TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. MIALHE,

Candidat à l'Académie impériale de médecine,
dans la section de pharmacie.

PARIS,

IMPRIMERIE DE L. MARTINET,

RUE MIGNON, 2.

1856.



TITRES.

1830. Interne en pharmacie dans les hôpitaux de Paris.

1833. Lauréat de l'École de pharmacie.

1834. Lauréat des hôpitaux.

1834. Pharmacien en chef de l'hôpital Saint-Antoine, par concours.

1836. Pharmacien.

1838. Docteur en médecine.

1839. Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, dans la section de chimie organique et de pharmacologie, par concours.

1842 à 1848. Chargé à l'École de médecine, sous M. le professeur Dumas, de la partie du cours qui a rapport à la pharmacologie.

1848. Placé le premier sur la liste présentée par la section de chimie et physique pour une place vacante à l'Académie de médecine (21 novembre 1848).

TRAVAUX SCIENTIFIQUES.

Note sur un moyen de solidifier le baume de copahu à l'aide de la magnésie calcinée.

(*Journal de pharmacie*, 1828, t. XIV, p. 182.)

Copahu et magnésie.

Il est démontré dans cette note qu'il suffit de 1/16 de magnésie calcinée bien pure pour solidifier une partie de baume de copahu. Ce procédé a passé dans la pratique ; il a servi de base aux capsules de Raquin.

Recherches chimiques, thérapeutiques et physiologiques sur les mercuriaux.

(Mémoire communiqué à l'Académie des sciences en janvier 1842, et inséré dans les *Annales de chimie et de physique*)

Ces recherches prouvent par des expériences nombreuses, que :

Sublimé.

1° Toutes les préparations mercurielles employées en médecine produisent durant leur ingestion dans l'économie animale une certaine quantité de sublimé corrosif en lequel seul résident leurs propriétés thérapeutiques et toxiques.

2° Cette transformation des diverses préparations mercurielles en sublimé a lieu sous l'influence des chlorures alcalins contenus dans les humeurs vitales.

3° La quantité de sublimé qui prend naissance est en rapport d'une part avec le plus ou moins de chloruration générale de l'économie, et d'autre part avec la nature chimique du composé mercuriel ingéré. Ainsi, tous les deutosels, solubles ou insolubles, constituent des agents héroïques, tandis que les protosels, à peu près inoffensifs, n'agissent jamais que par les faibles proportions de sublimé auquel leur décomposition donne naissance.

Le bi-iodure de mercure est moins actif que le sublimé à doses égales.

Le proto-iodure de mercure est, à doses égales, moins actif que le calomel. Dans le cas contraire, c'est qu'il contient du bi-iodure, aussi doit-il être toujours purifié par l'alcool bouillant.

4° Le calomel, corps insoluble et partant inabsorbable, ne doit ses propriétés médicales qu'à sa transformation partielle en sublimé : la quantité de bichlorure de mercure produit n'est pas en rapport avec la proportion de calomel employé ; elle dépend de la quantité des chlorures et de la concentration de la liqueur qui les contient : ce qui explique l'action diverse de ce médicament, action puissante chez les grands mangeurs de sel, les marins, etc., et faible chez les enfants, les convalescents, dont les humeurs sont déchlorurées par l'ingestion prolongée de boissons aqueuses. **Calomel.**

A doses réfractées (1/10 ou 1/12 de grain toutes les heures), le calomel est presque entièrement transformé en sublimé et constitue rapidement une médication très énergique.

Par la seule influence de l'eau distillée bouillante et privée d'air, le calomel peut en partie se convertir en sublimé.

5° Le mercure métallique ingéré dans l'économie animale peut, quand il y séjourne, agir comme poison en donnant naissance à une certaine quantité de sublimé. En vapeur, il est bien plus dangereux, car son extrême division favorise la conversion en bichlorure.

6° On doit traiter l'empoisonnement chloromercurique par le protosulfure de fer hydraté, lequel donne lieu à un sulfure de mercure insoluble. **Contre-poison.**

Le persulfure de fer hydraté, conseillé par MM. Bouchardat et Sandras, est moins efficace, parce que ce composé n'étant qu'un mélange de soufre et d'hydrate de protosulfure de fer, est beaucoup moins actif (à poids égaux) que le protosulfure.

Pour annihiler l'action malfaisante du mercure en vapeur, il faut : 1° éviter autant que possible l'usage du sel marin, afin d'empêcher la production du sublimé ; 2° boire journellement un ou deux verres d'eau sulfureuse dans le but de transformer le sublimé déjà formé en bisulfure de mercure, le plus inoffensif des composés mercuriels.

7° Le sublimé est l'unique agent de toute médication mercurielle. L'observation clinique démontre que l'ingestion de la plupart des composés fournis par le mercure donne lieu à une série de phénomènes physiologiques toujours les mêmes et différant seulement par leur degré d'intensité. Or, cette action physiologique et thérapeutique des mercuriaux est due à la propriété que possède le deutochlorure de mercure de se combiner avec la partie albumineuse du sang et les chlorures alcalins qui l'accompagnent, et c'est ainsi qu'il apporte dans l'organisation ou un trouble modificateur bienfaisant, ou une perturbation violente et même mortelle suivant la proportion à laquelle il est administré.

Ces conclusions ont été confirmées par les expériences chimiques et les observations cliniques publiées par MM. Régimbeau, Albène, Selmi, Vicat, Teichmayer, Maire, etc.

Approbation de Berzelius.

Elles s'appuient également du suffrage de Berzelius :

« M. Mialhe, dit-il, a fait un beau travail sur les chlorures de mercure et sur leurs combinaisons avec les chlorures alcalins, qui prouve que non-seulement le chlorure mercureux, mais aussi le métal lui-même et toutes ses combinaisons, possèdent une grande tendance à former avec les chlorures alcalins des sels doubles, composés de chlorure mercurique et d'un chlorure alcalin, dont les quantités varient selon les circonstances et selon la composition différente des combinaisons de mercure. Ce Mémoire mérite toute l'attention des pharmaciens. »

(Berzelius, *Rapport annuel sur les progrès de la chimie*, 1843.)

Nouveau procédé pour doser un grand nombre de métaux et spécialement le mercure, par la voie humide, à l'aide d'une dissolution de sulfure de sodium titrée.

(*Journal de pharmacie*, 1842, 3ᵉ série, t. I, p. 293.)

Analyse des métaux.

Le mode d'analyse proposé est basé, d'une part sur la propriété que possède le sulfhydrate de soude de précipiter les dissolutions mercurielles et autres dissolutions métalliques, et d'autre part sur la facilité avec laquelle ce sulfure est détruit par une dissolution alcoolique d'iode.

En titrant la dissolution de sulfhydrate, la dissolution de la teinture d'iode, et en déterminant d'avance combien il faut de la première pour précipiter une certaine quantité de bisel de mercure, on arrive à pouvoir, avec une rigoureuse exactitude, analyser les liqueurs mercurielles

en les précipitant par un excès de liqueur sulfureuse, et en déterminant cet excès par la teinture d'iode, en présence de l'amidon. Celui-ci ne bleuit que lorsque l'iode a détruit tout l'excès de sulfhydrate employé. Cette méthode est applicable à la plupart des dissolutions métalliques et offre une grande précision.

Sur l'emploi du protosulfure de fer hydraté comme contre-poison des sels de plomb, de cuivre, de mercure, etc.

(*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, août 1842.)

Dans ce travail le protosulfure de fer hydraté est présenté comme l'antidote le plus certain et le plus général des poisons métalliques. En effet, la facile décomposition qu'il peut faire éprouver aux dissolutions salines d'un grand nombre de métaux, et leur transformation par ce moyen en sulfures insolubles et presque inattaquables par les fluides animaux, le rend précieux aux thérapeutistes. **Contre-poison général.**

Des expériences nombreuses ont constaté qu'il précipite plus promptement l'acide arsénieux de ses dissolutions que ne le fait l'hydrate de sesquioxyde de fer; et qu'il agit encore sur les chloroplombates alcalins alors que les sulfates n'y font plus naître aucun précipité.

Son efficacité est incontestable dans les empoisonnements par l'arsenic, le mercure, le plomb, le cuivre, l'antimoine, l'or, l'argent, etc.

En conséquence, les pharmaciens devraient toujours en avoir une certaine quantité toute prête dans leur officine.

Recherches thérapeutiques et toxicologiques sur les préparations du plomb.

(Mémoire lu à l'Académie de médecine en décembre 1842. — *Journal des connaissances pratiques médicales*, 1844.)

Par ces recherches il est démontré que le plomb n'est pas susceptible de produire des émanations gazeuses, et qu'il n'agit chez les cérusiers que par les poussières plombiques qui se répandent dans l'air.

Le plomb, corps insoluble, ne peut entrer dans l'économie qu'après avoir subi une transformation plus ou moins rapide sous l'influence des chlorures alcalins et de l'oxygène de l'air. Cette transformation en

chloroplombate alcalin le rend plus ou moins vénéneux. Or, comme le sulfate plombique est converti lui-même en chloroplombate, il n'est pas possible que l'acide sulfurique soit, comme on l'a préconisé, le meilleur spécifique contre la colique saturnine.

Cette spécificité appartient plutôt au protosulfure de fer hydraté.

Additions et corrections à la 4e édition du Formulaire de MM. Milne Edwards et Vavasseur (Paris, 1842).

Moyen d'obtenir l'iodure de fer neutre à l'état solide.

(*Bulletin de thérapeutique*, 1843)

Il faut évaporer l'iodure neutre liquide sur du fer métallique et décanter en dernier lieu.

Recherches chimiques, physiologiques et thérapeutiques sur le fer et ses composés.

(Mémoire lu à la Société de pharmacie en 1843.)

Résumé. — Toutes les préparations ferrugineuses susceptibles d'être décomposées par les alcalis du sang peuvent être avantageusement employées dans le traitement des maladies, tandis que les préparations ferrugineuses non susceptibles d'être décomposées par les alcalis du sang ne peuvent être d'aucune utilité pour l'économie.

Les préparations de fer soluble doivent être préférées à celles qui sont insolubles : celle qui est à la fois la moins sapide, la plus riche en fer et la plus complétement absorbable est le tartrate ferrico-potassique.

Note sur un proto-iodure de mercure basique et sur la nécessité de faire subir au proto-iodure de mercure du Codex *des lavages alcooliques afin de le débarrasser du bi-iodure qu'il renferme constamment.*

(*Journal de pharmacie*, 1843, t. IV, p. 36.)

Dans cette Note, on démontre qu'il existe dans les pharmacies deux espèces ou variétés de proto-iodure de mercure : l'un, jaune-verdâtre, est du proto-iodure neutre ; l'autre, d'un vert plus foncé, est de l'iodure de

mercure basique, renfermant 8 0/0 de mercure en excès. Le jaune doit être employé de préférence, mais avant il doit être purifié par l'alcool bouillant du bi-iodure de mercure qu'il contient toujours.

Action de l'acide cyanhydrique et des cyanures alcalins sur les protosels de mercure en général, et sur le calomel en particulier.

(Journal de pharmacie, 1843, t. III, p. 218.)

A la suite d'un empoisonnement qui s'est produit à Montpellier après l'administration d'une potion contenant du calomel et de l'eau de laurier-cerise, l'auteur a été conduit à démontrer que l'intoxication ne pouvait être entièrement attribuée à l'acide prussique de l'eau de laurier-cerise, mais aussi aux sels solubles de mercure (bichlorure et bicyanure) auxquels les deux corps précités donnent naissance. En effet, il résulte du contact de l'acide prussique et du calomel une réaction qui engendre du bichlorure de mercure, du bicyanure de mercure, de l'acide chlorhydrique, de l'acide cyanhydrique et du mercure métallique. De plus, l'acide prussique transforme également en partie en cyanure les deutosels de mercure. Il faut donc éviter dans la pratique médicale la réunion des composés mercuriels avec l'acide prussique.

Considérations chimiques et thérapeutiques sur les différentes espèces de magnésie calcinée employée en médecine.

(Journal des connaissances médicales pratiques, 1844.)

Il existe au moins trois variétés bien distinctes de magnésie calcinée, qui toutes trois nécessitent une attention spéciale de la part des praticiens, leurs propriétés organoleptiques étant éminemment dissemblables.

1° *Magnésie calcinée officinale* (magnésie caustique). — Elle provient de la calcination ménagée du carbonate de magnésie officinal. Elle est légère, très soluble dans les acides, et délayée dans l'eau, elle ne s'y gonfle pas d'abord ; peu après elle s'humecte, augmente de volume, et a solidifié le mélange après vingt-quatre heures de contact.

2° *Magnésie hydratée ou éteinte.* — Cette variété possède toujours une certaine quantité d'eau qu'elle a dû absorber à l'air. C'est un véritable

hydrate ; aussi ne possède-t-elle plus la propriété de se solidifier lorsqu'on la met dans l'eau. M. Mialbe prouve, par des expériences, que la magnésie calcinée absorbe incomparablement mieux l'humidité de l'atmosphère que l'acide carbonique. Aussi la magnésie longtemps conservée à l'air fait-elle à peine effervescence avec les acides, tandis qu'elle contient beaucoup d'eau d'hydratation.

3° *Magnésie calcinée de Henry* (oxyde pyro-magnésique). — Cette troisième variété d'oxyde magnésien jouit d'un grand nombre de propriétés physiques et chimiques spéciales : entre autres, elle est lourde, en grains serrés, et ne possède pas la faculté d'absorber l'eau qu'on met en contact avec elle ; elle est de plus difficilement soluble dans les acides. Elle a été obtenue par une calcination *outrée* à laquelle on doit rapporter les nouvelles propriétés. Les deux autres variétés solidifient le baume de copahu, ce que ne fait pas celle-ci.

Pour l'usage médical on devrait le plus souvent avoir recours à la magnésie hydratée qui ne happe pas à la langue et qui, dans l'estomac, n'absorbe pas d'eau, ce qui prévient le ténesme que les malades éprouvent avec la magnésie officinale. Quant à la magnésie de Henry, on ne doit l'employer que pour obtenir un effet purgatif ; elle fatigue moins l'estomac que les autres variétés d'oxyde magnésique.

Coup d'œil sur l'acide nitrique considéré comme agent d'oxygénation suivi de quelques recherches sur l'emploi de cet acide comme réactif de l'iode.

(*Journal des connaissances médicales pratiques*, 1844.)

Les expériences relatées dans ce travail conduisent à ces conclusions :

1° Que conformément à l'opinion de M. Gay-Lussac et contrairement aux assertions de M. Millon, l'acide nitrique concentré chimiquement pur peut attaquer les métaux ;

2° Que l'acide nitrique faible n'a point d'action sur les métaux, mais qu'il devient actif par la présence d'une petite quantité d'acide nitreux, ainsi que M. Millon l'a démontré, et ainsi que M. Mialbe l'avait dit avant lui, contrairement à l'opinion de M. Gay-Lussac ;

3° Que l'acide nitreux, produit pendant l'oxydation des métaux, con-

court comme l'acide nitrique à oxyder le métal, comme le dit M. Millon; mais seulement l'oxydation est directe et non consécutive à la formation d'un nitrite, comme le veut ce dernier chimiste;

4° Qu'il serait avantageux d'utiliser les produits gazeux oxygénés résultant de l'action de l'acide nitrique sur les métaux en les recevant dans de l'acide nitrique convenablement refroidi, afin d'augmenter son pouvoir oxygénant. (Cette indicatiou est actuellement en pratique à Rouen.)

5° Enfin, que l'acide nitrique le plus propre à déceler de très faibles quantités d'iode est celui qui contient une certaine quantité d'acide nitreux, c'est-à-dire l'acide nitrique-nitreux.

Note sur l'emploi de la potasse caustique pour reconnaître la présence du sucre dans les urines.

(*Bulletin des séances de l'Académie de médecine*, 1844.)

On avait supposé jusqu'à présent que la glycose était très avide d'oxygène, et qu'en raison de cette propriété elle pouvait réduire certains oxydes métalliques et notamment le bi-oxyde de cuivre; mais M. Mialhe s'est assuré, par une longue suite d'expériences, qu'elle n'acquérait ce pouvoir réducteur qu'en présence des matières alcalines libres ou carbonatées, lesquelles ont la propriété de transformer la glycose en ulmin ou ulmine, en acide kali-glycosique, en acide formique et autres produits.

Ainsi quand on fait bouillir une dissolution incolore de glycose avec de la potasse caustique, on obtient une liqueur très colorée par la formation de l'ulmine, et d'autant plus brune qu'elle contient plus de sucre de raisin. L'urine des diabétiques donne la même coloration sous la même influenco. L'auteur propose donc comme réactif des urines diabétiques une dissolution de potasse caustique mise en ébullition avec l'urine à essayer. Ayant fait quelques expériences préliminaires sur la coloration plus ou moins forte qu'on obtient avec telle ou telle quantité de glycose, il a pu former ainsi une espèce de saccharimètre, à la portée de tout le monde, qui fait juger plus que suffisamment de la proportion de sucre que peut contenir une urine.

Nouvelle théorie du diabète sucré ou glycosurie.

(*Comptes rendus de l'Académie des sciences* et *Annales de chimie et de physique*, 1844.)

Le sucre de canne n'est pas assimilable ou du moins destructible dans l'économie, s'il n'est devenu sucre de raisin ou glycose, et celui-ci n'est pas assimilé s'il n'a été d'abord transformé par les alcalis du sang en de nouveaux produits qui seuls sont directement assimilables. De ces faits, que M. Mialhe a établis, il résulte que le diabète n'est pas dû à la transformation outrée des matières amylacées en sucre, mais bien à un vice d'assimilation dépendant de la diminution d'alcalinité des humeurs, sous l'influence d'une cause quelconque. Alors la glycose ne subit plus de transformation par les alcalis et passe dans toute l'économie, qui la rejette comme un produit nuisible.

Il ne faut donc plus traiter exclusivement les diabétiques par une alimentation animalisée, mais bien par une médication alcaline et sudorifique. C'est ce que l'expérience a confirmé.

Relation d'un cas de guérison de diabète à l'aide d'un traitement alcalin.

En commun avec M. le docteur Contour.

(*Bulletin des séances de l'Académie de médecine*, 1844.)

Traité de l'art de formuler, ou notions de pharmacologie appliquée à la médecine. (Paris, 1845.)

Le but de cet ouvrage a été de tracer des règles qui président à l'absorption des médicaments dans le sein de l'économie, en tenant compte des réactions chimiques qui peuvent s'y produire, et, partant de ces données, d'établir des formules rationnelles pour les préparations pharmaceutiques.

De l'emploi de l'oxalate d'alumine dans la fabrication du sucre de canne et de betterave.

(*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1846.)

L'oxalate d'alumine a la propriété de précipiter, à l'état d'oxalate nsoluble, la chaux, qui est si nuisible pendant la manipulation des

liqueurs sucrées; de plus, il met en liberté de l'hydrate d'alumine, qui en se précipitant entraîne la matière colorante : l'oxalate aluminique pourrait donc être avantageusement employé dans la fabrication des sucres, s'il était possible de trouver le moyen de se procurer de l'acide oxalique à bas prix.

Mémoire sur la digestion et l'assimilation des matières amyloïdes et sucrées.

(Mémoire lu à l'Académie des sciences, le 31 mars 1845. — *Gazette médicale*, 1846.)

On démontre dans ce Mémoire que les substances hydrocarbonées de la famille des matières amyloïdes ou celluleuses ne peuvent éprouver le phénomène de l'assimilation qu'autant qu'elles sont *immédiatement* décomposables par les alcalis du sang, comme la glycose, la dextrine et le sucre de lait; ou *médiatement*, comme le sucre de canne, la cellulose et l'amidon qui doivent préalablement être transformés dans l'économie animale : le sucre de canne en glycose, la cellulose et l'amidon en dextrine et glycose, etc.; tandis que les matières hydrocarbonées qui ne sont ni fermentescibles ni décomposables par les acides faibles ou les alcalis étendus, telles que la cellulose fortement agrégée, le ligneux et la mannite, échappent nécessairement chez l'homme à l'action digestive et assimilatrice, ou pour mieux dire, aux réactions chimiques intraviscérales qui président au grand acte de la nutrition.

La gomme devait échapper aussi à l'assimilation, puisqu'elle résiste aux ferments, acides et alcalis. C'est ce que M. Boussingault a parfaitement prouvé il y a quelque temps, en faisant voir que sur 100 parties de gomme avalée, il en sortait 97 par les excrétions.

Les matières amyloïdes, pour devenir absorbables, doivent forcément éprouver la transformation glycosique, et M. Mialhe a découvert que cette transformation est due à l'action des fluides salivaires par l'intervention d'un principe fermentifère, qu'il a isolé et qu'il a nommé *diastase animale*, à cause de son analogie ou identité avec la diastase végétale.

Découverte de la diastase salivaire.

En résumé, il résulte de ces travaux que :

Dans tous les animaux sans exceptiou, la saccharification des matières féculentes se fait sous l'influence de la diastase qui existe à l'état normal dans le liquide sécrété par les glandes salivaires et pancréatique. Cette transformation des amylacés en glycose par la diastase animale, bien loin d'être un fait pathologique, ainsi qu'on l'avait cru jusqu'alors, est un fait physiologique et nécessaire ; car, sans cette transformation, les matières féculentes cesseraient d'être alimentaires, puisqu'elles ne sont pas absorbables et qu'elles ne le deviennent qu'après avoir subi l'action de la diastase.

La glycose doit, pour éprouver le phénomène de l'assimilation, être transformée par les alcalis du sang en de nouveaux produits dont les principaux sont, selon toute probabilité, l'acide kali-glycosique, l'acide formique et l'ulmine.

Si l'alcalinité du sang ne suffit pas pour la transformation de la matière sucrée (le sang étant devenu trop peu alcalin ou neutre), cette transformation ne peut avoir lieu, le sucre devient un corps étranger dans l'économie, et comme tel, il est rejeté par les glandes rénales : c'est le cas du diabète ou glycosurie.

Rapport de l'Académie des sciences, le 23 *mars* 1846, *par une Commission composée de* MM. Magendie, Flourens, Milne Edwards *et* Payen, *rapporteur.*

« Les faits nombreux et exacts que ce Mémoire renferme, et la découverte de la diastase animale dans la salive humaine, paraissent à votre Commission d'une assez grande importance pour lui mériter l'approbation de l'Académie ; la Commission aurait même proposé d'accorder l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers*, si elle n'avait appris que ce mémoire doit être prochainement imprimé.

» La Commission propose en outre à l'Académie d'engager M. Mialhe à poursuivre ses recherches expérimentales sur la théorie et le traitement du diabète sucré. »

Mémoire sur la digestion et l'assimilation des matières albuminoïdes.

(Lu à l'Académie des sciences, le 3 août 1846. — *Union médicale*, 1847.)

Dans ce travail, M. Mialhe étudie le rôle chimico-physiologique du suc gastrique dans la digestion et l'assimilation des matières alimentaires albuminoïdes.

Pour éclairer ce sujet, il a cherché à résoudre les questions suivantes :

1° Quelle est la composition du suc gastrique ?

2° Existe-t-il un ou plusieurs ferments ? Quelle différence présentent la pepsine, la chymosine, la gastérase et la diastase?

3° Quel est le rôle des acides ?

4° Quel est le rôle des ferments ?

Il résulte de ses recherches :

Que dans les liquides digestifs des animaux, il existe actuellement bien connus deux principes organiques actifs dans la digestion : la diastase et la pepsine ; Ferment digestif.

Que la chymosine, la gastérase et la pepsine, jouissant de propriétés semblables, doivent être considérées toutes trois comme un seul et même composé chimique, composé auquel il convient de conserver le nom de pepsine ;

Que la transformation physiologique de l'amidon est uniquement opérée par la diastase, et que la transformation de la viande et de ses congénères est uniquement effectuée par la pepsine ;

Que les fluides diastasiques salivaires et pancréatique, en présence des acides, n'acquièrent pas la propriété de digérer la viande ; et que le suc gastrique rendu légèrement alcalin ne devient apte à transformer l'amidon en dextrine et en glycose qu'autant qu'il renferme, en même temps que la pepsine, une certaine quantité de diastase salivaire, car la pepsine alcalinisée ne joue jamais le rôle de la diastase.

Le rôle des acides contenus dans le suc gastrique est de faciliter la dissolution des matières alimentaires qui ne sont pas naturellement solubles dans l'eau.

Les expériences qu'il a faites à ce sujet lui ont démontré que dans la digestion de la fibrine, gluten, albumine, caséum, l'action de l'acide est une action purement efficiente ou prédisposante, et que les acides agissent, à l'égard des aliments albumineux, comme la chaleur ou le broyage à l'égard des matières alimentaires féculentes ; quant au rôle de la pepsine ou ferment gastrique, il est là pour transformer les albumineux en un nouveau produit assimilable, l'albuminose. Donc :

Le suc gastrique se composant de deux agents principaux, acide et fer-

ment, l'acide n'est propre qu'à gonfler, bydrater, préparer les matières.

C'est le ferment, la pepsine, qui opère uniquement la transformation des matières albumineuses; tandis que la diastase fournie par les glandes salivaires et pancréatique, et complétement distincte de la pepsine, opère uniquement la transformation des matières amyloïdes.

La chymification se trouve, par les expériences contenues dans ce Mémoire, rétablie dans son rôle de phénomène indispensable à la digestion préparatoire.

Découverte de l'albuminose.

Le produit ultime de la transformation des matières albuminoïdes est l'*albuminose*, corps qui est, comme la glycose, seul propre à l'assimilation et à la nutrition.

Sous l'influence de deux ferments, la diastase et la pepsine, les animaux peuvent digérer simultanément les aliments féculents et les aliments albumineux, et dans cette double digestion, les phénomènes chimico-physiologiques se réduisent à trois temps principaux :

1ᵉʳ temps : Désagrégation et hydratation.

2ᵉ temps : Production d'une matière transitoire, chyme pour les aliments albumineux, dextrine pour les aliments amylacés.

3ᵉ temps : Transformation de cette matière en deux substances éminemment solubles, transmissibles à travers toute l'économie, propres à l'assimilation et à la nutrition, dont l'une, produit final des matières albuminoïdes, est l'albuminose, et l'autre, produit final des matières amyloïdes, est la glycose.

La digestion n'est donc pas la simple dissolution des aliments.

Considérations chimico-thérapeutiques sur les alcalins.

(*Union médicale*, t. I, p. 15, 1847.)

Il est établi dans ce travail :

1° Que la plus grande partie des humeurs de l'économie étant normalement alcalines, l'abus des alcalins ne peut entraîner rapidement des accidents d'une grande gravité, puisqu'ils ne changent pas la nature du milieu dans lequel s'opèrent les mutations chimiques qui se passent continuellement en nous;

2° Que cet état d'alcalinité normal chez les animaux les différencie des végétaux dont la constitution est naturellement acide. Cette alcalinité des humeurs est nécessaire à la décomposition, et par suite à l'assimilation des substances hydrocarbonées amyloïdes, et un excès d'alcali n'empêche en rien cette réaction essentielle ;

3° Que l'emploi des alcalins, efficace le plus souvent, ne peut être dangereux que pour ceux dont les humeurs vitales en sont déjà sursaturées.

Note sur le traitement arabique contre la syphilis.

(*Union médicale*, t. I, p. 27, 1847.)

On sait qu'on a regardé ce traitement comme tout à fait spécial contre la syphilis ; les pilules qui en sont la base, et qui contiennent une énorme quantité de sublimé corrosif et de mercure coulant, ne produisant pas un effet en rapport avec les proportions de sublimé qu'elles renferment, nous en avons fait l'analyse, et nous avons vu que sous l'influence du mercure, tout le sublimé avait été transformé en calomel.

Nous en avons conclu que : comme traitement mercuriel, le traitement arabique n'offre rien de spécial ; qu'il n'est pas vrai, comme on l'a avancé à tort, que les pilules qui en constituent la base contiennent un composé mercuriel nouveau, jouissant par excellence des propriétés antisyphilitiques ; que le mercure contenu dans cette préparation pharmaceutique bizarre, mais efficace, y existe partie à l'état de calomel, partie à l'état de mercure métallique ; que c'est à la transformation du calomel en sublimé par les chlorures alcalins de l'économie, que l'action thérapeutique doit être rapportée ; enfin que le sublimé corrosif ou bichlorure de mercure est le principe agissant de tout traitement mercuriel, puisque chaque préparation est changée, en tout ou en partie, en ce composé par les chlorures alcalins que nos humeurs renferment.

Réflexions chimico-thérapeutiques sur le composé de chlore, d'iode et de mercure désigné sous le nom d'iodhydrargyrite de chlorure de mercure.

(*Union médicale*, t. I, p. 63, 1847.)

On prouve que ce composé mercuriel, expérimenté par M. Rochard, n'est pas un composé nouveau. Il est formé par deux bisels mercuriels

(bichlorure et bi-iodure) unis au protochlorure de mercure. De plus, ce composé complexe n'est pas doué de propriétés thérapeutiques spéciales, car il se comporte avec les chlorures alcalins comme tous les autres sels de mercure. Son action énergique aurait dû même faire prévoir qu'il renfermait une grande quantité de bisel mercuriel.

Précis d'analyse qualitative des urines.

(*Union médicale*, t. 1, p. 176, 1847.)

L'examen des urines offrant une importance qu'on a trop niée ou trop exagérée, nous avons publié, pour les médecins peu habitués aux recherches chimiques, des renseignements propres à les aider dans leurs investigations à ce sujet.

Il faut d'abord tenir compte de la couleur de l'urine à l'état normal ou à l'état pathologique. Il y a coloration outrée dans les maladies inflammatoires, et souvent décoloration dans le diabète, l'albuminurie, la polydipsie. L'odeur, la saveur et la densité doivent être prises en considération.

Viennent ensuite les propriétés chimiques de l'urine. L'urée qu'elle contient peut y être en abondance ou en très petite quantité ; de même pour l'acide urique. L'albumine peut y être facilement démontrée par l'acide nitrique, ainsi que l'albuminose par le tannin. Le sang, le sperme sont reconnus au microscope, les matières colorantes de la bile par l'acide nitrique, le pus par le microscope ou l'ammoniaque. Le sucre qu'on y rencontre dans les cas d'affection diabétique est constaté dans l'urine par la potasse caustique en ébullition avec cette dernière.

Recherches chimico-thérapeutiques sur le citrate de magnésie.

(*Union médicale*, t. I, p. 272, 1847.)

Ce sel, lorsqu'il est avec excès d'acide, n'offrant pas la saveur amère des sels magnésiens, nous a servi à préparer une limonade spéciale constituant un purgatif des plus agréables. Nous la préférons à la limonade purgative de M. Rogé, à cause de sa plus prompte préparation et de son meilleur goût. Le citrate de magnésie purge par deux effets. Il tient le milieu entre l'action des sels magnésiens neutres et l'action de la magnésie libre ou carbonatée.

Analyse de trois eaux minérales de Santiago (île de Cuba).

(*Union médicale*, t. I, p. 544, 1847.)

Note sur la non-identité d'action thérapeutique des différents médicaments astringents fournis par le règne végétal.

(*Union médicale*, t. I, p. 118, 1847.)

On avait cru remarquer que les propriétés astringentes du tannin du cachou, du kino, etc., étaient plus douces que celles du tannin de la noix de galle. Cette différence est réelle, car les tannins de cachou, du kino, etc., n'agissent pas aussi fortement sur l'albumine que celui de la noix de galle.

Le tannin gallique est essentiellement différent du tannin du cachou tant sous le rapport chimique que sous le rapport thérapeutique.

Remarques sur les collyres astringents.

(*Union médicale*, t. I, p. 165, 1847.)

Il ne faut associer aucun mucilage avec les astringents dans les collyres, car la matière astringente est précipitée avec la gomme du mucilage, ce qui enlève au collyre presque toute son efficacité.

Coup d'œil sur les vésicants en général et sur les cantharides en particulier, suivi d'une nouvelle formule d'un emplâtre épispastique camphré très actif.

(*Union médicale*, t. I, p. 94, 1847.)

La cantharide est le plus actif des vésicants. Mais elle a l'inconvénient de déterminer un effet dynamique redoutable après son absorption. Il faut donc empêcher celle-ci autant que possible. Un papier brouillard huilé, placé entre la peau et le vésicatoire, ou bien du camphre, est le moyen employé pour empêcher l'absorption.

On doit donner la préférence aux préparations épispastiques les plus actives.

Les emplâtres vésicants ne doivent être laissés en contact avec la peau

que le temps strictement nécessaire pour donner lieu au décollement de l'épiderme.

L'addition du camphre aux vésicatoires est une chose bien entendue et qui devrait être généralisée.

Un mot sur la préparation de l'iodure de plomb et sur la valeur thérapeutique de ce composé.

(*Union médicale*, t. 1, p. 249, 1847.)

Si l'iodure de plomb se montre quelquefois infidèle, cela tient d'une part à la différence de composition chimique des liquides vivants avec lesquels il est mis en contact, son action ayant lieu en raison directe de la proportion de chlorure contenu dans ces mêmes liquides; et d'autre part à la différence de composition chimique de l'iodure de plomb lui-même.

En effet, il contient souvent beaucoup d'oxyde de plomb qui le rend moins actif, et dont il est nécessaire de le purifier.

Analyse de l'eau de Rieumajou (Aveyron).

(En commun avec M. le docteur L. Figuier.)

(*Journal de pharmacie*, 1847.)

Le chlore peut-il être considéré comme contre-poison des alcalis organiques? A propos d'un Mémoire de M. Flandin ayant pour titre : De l'empoisonnement par les végétaux, ou leurs principes immédiats en général, par l'opium et par la morphine en particulier.

(*Union médicale*, t. 1, p. 399, 1847.)

Cette Note a pour but de démontrer: 1° Que contrairement à l'opinion de M. Flandin, le chlore ne saurait être employé comme antidote des alcalis organiques, parce que, appartenant à la classe des corps qui coagulent l'albumine, il s'unirait plus facilement aux bases alcalines inorganiques contenues dans le sérum du sang qu'aux bases organiques qu'on voudrait détruire, ces dernières étant moins électro-positives que les premières;

2° Qu'il est inexact de croire avec M. Flandin que l'ingestion des acides faibles, en réagissant sur les chlorures alcalins de l'économie, peut donner lieu à un dégagement de chlore : tous les chimistes savent que les acides faibles n'ont aucune action sur les chlorures sodique et ammonique, et que dans le cas où une action serait possible, ce serait de l'acide chlorhydrique et non du chlore qui prendrait naissance.

Note sur l'action topique du chloroforme et sur un moyen propre à faire connaître sa pureté.

(*Union médicale*, t. I, p. 606, 1847.)

Le chloroforme pur, appliqué sur la peau, donne lieu à une rougeur manifeste non suivie de cautérisatiou phlycténoïde, tandis qu'il acquiert des propriétés caustiques lorsqu'il est mélangé avec une très faible proportion d'alcool absolu.

Pour éviter cet inconvénient, il faudra toujours l'employer exempt d'alcool. On reconnaîtra sa pureté en en jetant quelques gouttes dans l'eau : s'il est pur, il reste limpide et transparent en se précipitant au fond de ce liquide ; il devient au contraire opalin et laiteux s'il contient de l'alcool.

Note sur le tartrate de potasse et de fer.

(*Union médicale*, 1848.)

L'observation démontre :

1° Que le tartrate ferrico-potassique est doué au plus haut degré des vertus régénératrices des ferrugineux ;

2° Qu'il peut être administré longtemps à une dose énorme sans occasionner aucun dérangement dans les fonctions digestives ;

3° Que son ingestion longtemps continuée a pour effet de modifier la couleur du système pileux, ce qui confirme la théorie de M. Dumas sur l'excrétion du fer.

Si, comme on l'a prétendu, ce sel donne souvent la diarrhée, c'est qu'alors il n'est pas pur, c'est qu'il contient un excès de crème de tartre.

Considérations chimico-thérapeutiques sur les acides.

(*Union médicale*, février 1848.)

Conclusions :

L'excès des acides dans l'économie cause des accidents plus graves et surtout plus prompts que l'excès des alcalis; en décomposant l'alcalinité normale des humeurs, il entraîne le désordre des fonctions les plus importantes de la vie et donne naissance à des maladies fatales : pyrosis, gravelle urique, goutte, scorbut, diabète, etc.

La médication acide est rarement utile et demande à être employée avec plus de discernement que la médication alcaline.

L'ingestion des acides libres est, toutes choses égales d'ailleurs, plus à craindre que l'ingestion des sels alcalins acides.

La suracidification des liquides vivants est due, soit à l'ingestion même des acides, soit à une alimentation trop exclusivement azotée, soit à un défaut de sécrétion de la sueur.

Si certains acides, ainsi que l'a démontré Wœhler, peuvent passer en nature dans les urines, si d'autres n'y arrivent jamais à l'état de liberté, c'est que les uns ont la propriété de ne point coaguler l'albumine du sérum du sang, les autres de la coaguler.

Examen comparatif des principales eaux minérales salines d'Allemagne et de France.

(En commun avec M. le docteur L. Figuier. Ces analyses ont été exécutées d'après une invitation de M. le ministre de l'instruction publique. Mémoire lu à l'Académie de médecine, le 23 mai 1848.)

(*Journal de pharmacie.*)

Les nombreuses analyses qui sont consignées dans ce Mémoire ont exigé plus de six mois d'un travail continu. Il résulte de la comparaison des analyses que les eaux de Balaruc, de Niederbrun et de Bourbonne (françaises) ressemblent entièrement, par la nature de leurs éléments minéralisateurs, aux eaux de Viesbaden, de Nauheim, de Hombourg, de Soden (allemandes). En outre ces deux groupes généraux d'eaux minérales se rapprochent également de l'eau de la mer.

De sorte que si l'on composait des mélanges convenables d'eau de la

mer avec de l'eau douce ou bien avec certaines de nos eaux salines françaises, on pourrait arriver à composer des bains qui reproduiraient d'une manière à peu près intégrale les bains de certaines eaux d'Allemagne, et il serait ainsi possible de s'affranchir de l'espèce de tribut que nous payons à une nation étrangère.

Nous croyons qu'avec de l'eau de mer chauffée on obtiendrait un grand nombre des effets thérapeutiques propres aux sources minérales et thermales de l'Allemagne.

Les eaux mères des salines de France, qui sont très riches en bromures, pourraient servir à la fabrication de ces bains artificiels.

Recherches théoriques et pratiques sur les purgatifs.

Mémoire lu à l'Académie de médecine, le 11 avril 1848.

(*Union médicale.*)

Ces recherches ont pour but de résoudre une partie des difficultés qui naissent de l'emploi des purgatifs, de leur opportunité dans certains cas, de leur mode d'action tant physiologique que chimique, des phénomènes consécutifs de leur absorption, enfin de leur action générale ou dynamique.

La purgation n'est pas toujours due à la même cause. Elle peut être produite par :

1° Les corps solubles et coagulants qui se combinent directement avec les tissus et les irritent fortement, comme le sublimé corrosif, l'huile de croton tiglium ;

2° Les corps solubles et non coagulants qui agissent autant par endosmose que par sapidité, comme les citrate et sulfate de magnésie, les sulfate et phosphate de soude, le sel de Seignette, la manne ;

3° Les corps solubles et non coagulants qui n'agissent que par sapidité seule, en stimulant fortement la membrane muqueuse et la faisant sécréter sympathiquement, comme le colchique, la coloquinte ;

4° Les corps naturellement insolubles, mais susceptibles de devenir solubles dans le sein de l'économie par une réaction chimique quelconque ; lesquels sont alors absorbés et se comportent comme les classes pré-

cédentes : exemple, le calomel, les résines (aloès, gomme-gutte, scammonée, jalap), l'huile de ricin, la magnésie ;

5° Enfin, les corps insolubles qui, ne pouvant être modifiés ni absorbés par les humeurs vitales, n'agissent sur la muqueuse intestinale que par irritation mécanique : exemple, le charbon.

Résines.—De l'étude des résines, il résulte : 1° Que les purgatifs résineux portent spécialement leur action sur le gros intestin, comme on l'a toujours remarqué ; qu'ils se localisent ainsi en raison des sucs alcalins propres à leur dissolution et existant seulement à la partie inférieure du tube digestif ; 2° que ces alcalis ne peuvent, par leur quantité bornée, saturer qu'une certaine masse de résine ; qu'ils ont, par conséquent, une limite d'action, ce qui explique comment une dose plus élevée de médicament résineux n'ajoute pas à l'intensité de leur effet ; 3° que l'association des acides aux corps résineux est, sinon nuisible, du moins inutile ; 4° que l'addition d'une certaine quantité d'alcali rend au contraire leur action plus énergique et plus prompte, en leur permettant d'être absorbés en plus grande quantité ; 5° mais qu'il n'est pas toujours convenable de les alcaliniser, parce qu'on doit éviter les nausées et les vomissements qui résultent alors de leur action, nausées qui ne se présentent généralement pas quand les résines sont administrées seules.

Résumé et corollaires. — Il résulte de ce Mémoire que les purgatifs agissent en raison de leur solubilité, de leurs propriétés coagulantes ou non coagulantes ; en raison de l'endosmose, de la sapidité, des réactions chimiques secondaires qui ont lieu dans l'économie en présence des acides, des alcalis, des chlorures alcalins ; enfin en raison d'une irritation locale toute mécanique de la part des substances insolubles.

D'après ces considérations, les purgatifs doivent être divisés en trois classes, suivant qu'ils ont :

1° Une action générale sur toute la longueur de tube digestif, tels que l'huile de croton, les matières salines, le calomel.

2° Une action localisée dans certains organes, tels que la magnésie dans l'estomac, les résines et les huiles dans les intestins.

3° En outre de l'effet évacuant, une action spéciale modificatrice de l'économie, tels que le calomel, la vératrine, etc.

Choix du purgatif. — Quand l'indication d'un purgatif se présente, le choix du médicament doit être basé sur l'effet plus ou moins prompt qu'il produira, sur l'action générale ou localisée qu'il exercera sur le tube intestinal, sur la modification secondaire qu'il imprimera à l'organisme.

Après avoir discuté le choix du purgatif pour l'état de santé ou pour divers états pathologiques, il sera nécessaire de tenir compte de l'influence de l'état anormal des humeurs vitales, de l'influence de la diète, de l'alimentation, car l'emploi du purgatif devra encore être basé sur ces données.

Influence de la proportion d'eau ingérée. — La proportion d'eau à ingérer n'est pas indifférente pendant l'administration des purgatifs. Il ne faut pas d'eau à la magnésie, qui doit se dissoudre dans l'estomac, ni au calomel. Les résines et les huiles, au contraire, nécessitent une forte ingestion de liquide pour arriver promptement dans les intestins, où elles se dissolvent à l'aide des alcalis qu'elles y trouvent.

Association des purgatifs. — Ces associations, lorsqu'elles sont bien entendues, peuvent être des plus utiles. C'est ainsi que le jalap associé au calomel ajoute à son action et empêche la stagnation dans les intestins, stagnation qui parfois peut rendre le calomel dangereux.

Considérations générales. — La purgation, outre ses effets immédiats, concentre le sang, augmente la vitalité et excite les fonctions digestives appelées à réparer les pertes que l'économie vient de faire.

Comme base de traitement, l'abus de la purgation est moins à craindre que l'abus de la saignée.

Mémoire sur cette question : Les matières insolubles peuvent-elles passer du canal intestinal dans le torrent circulatoire.

(Lu à l'Académie de médecine, le 17 août 1848. Commissaires : MM. Chevallier, Jolly, Bérard et Soubeiran, rapporteur.)

Conclusions. — Contrairement à ce qu'a publié M. Œsterlen, le passage des corps insolubles dans le torrent circulatoire est un fait impossible.

Un médicament ingéré dans les voies digestives ne peut avoir d'action sur l'économie qu'autant qu'il est soluble ou susceptible de le devenir par suite des réactions chimiques opérées dans le sein des organes.

Les corps solubles sont seuls aptes à éprouver le phénomène de l'absorption, et le vieil axiome : *Corpora non agunt nisi soluta*, est une vérité non moins absolue en physiologie qu'en chimie générale.

Nouvelles recherches sur la cause et le traitement du diabète sucré ou glycosurie.

(Mémoire lu à l'Académie de médecine, le 25 juillet 1848.)

Suivant M. Mialhe, la maladie diabétique reconnaît pour cause un vice d'assimilation du sucre, par défaut d'alcalinité suffisante dans l'économie animale.

Or les faits prouvent que les alcalis introduits dans l'économie d'un diabétique ont pour résultats :

1° De faire très promptement disparaître le sucre des urines, de déterminer l'assimilation de la glycose, et par conséquent de faire cesser la maladie.

2° De rétablir la transparence des humeurs, qui, sous l'influence des acides, prennent une apparence laiteuse, et de rendre à la vision sa force et sa clarté.

3° De reconstituer les milieux chimiques nécessaires à la vie, à la dissolution de la matière verte du foie et à la sécrétion de la bile ; en un mot, de rendre la santé, conséquence de l'état normal de l'organisme.

Note sur le chloroforme, par MM. Soubeiran et Mialhe.

(*Journal de pharmacie et de chimie*, 1849, t. XVI, 2e partie, p. 5.)

Il résulte des faits consignés dans cette note :

1° Que le chloroforme obtenu par l'action de l'hypochlorite de chaux sur l'esprit de bois ou alcool méthylique, est identique avec le chloroforme provenant de la réaction de l'hypochlorite de chaux sur l'alcool ;

2° Qu'il n'y a pas deux chloroformes, et que la présence seule d'une

huile particulière produite dans la réaction du chlorure de chaux sur l'esprit de bois est la cause des différences qu'ils présentent au premier abord;

3° Que la purification du chloroforme méthylique est trop difficile pour qu'il y ait avantage à le substituer au chloroforme normal;

4° Que dans la préparation du chloroforme il se produit toujours une certaine quantité d'huile essentielle pyrogénée chlorurée, huile essentielle dont l'action sur l'économie animale est des plus fâcheuses, et qu'il est indispensable de chasser par une rectification convenable.

Nouvelles considérations chimiques et thérapeutiques sur le tartrate de potasse et de fer.

(*Bulletin général de thérapeutique*, 15 juin 1850.)

Résumé. § I. — Les dissolutions de sels de fer, y compris le tartrate ferrico-potassique et le pyrophosphate de soude et de fer, précipitent en plus ou moins grande quantité, en présence des sucs gastriques.

Quant aux préparations martiales insolubles qui, introduites directement dans l'estomac, nécessitent, pour devenir solubles, l'intervention des acides gastriques, elles forment également, au moment de leur dissolution, un précipité en présence de l'excès d'acide réagissant.

Ce précipité insoluble franchit le pylore et passe dans l'intestin grêle. Là, en présence des sucs alcalins, il subit une nouvelle décomposition: les acides s'unissent aux bases des sucs alcalins et mettent l'oxyde de fer en liberté; celui-ci, restant insoluble, se mêle aux fèces avec lesquelles il est expulsé, sans aucun avantage pour l'économie.

Ainsi les préparations martiales introduites dans les voies digestives n'ont de conditions d'absorption que dans l'estomac, soit qu'une petite quantité échappée à l'action du suc gastrique s'absorbe directement, soit qu'une infime portion du précipité puisse se redissoudre sous l'influence du suc gastrique en excès; car, dans les intestins, les préparations ferrugineuses perdent immédiatement toute efficacité par la décomposition de leurs principes et par l'absence d'élément acide indispensable à leur solubilité et à leur absorption.

Prééminence du tartrate ferrico-potassique.

Ce qui constitue la prééminence du tartrate ferrico-potassique sur les autres composés ferrugineux, c'est que, bien que soumis à la loi générale de précipitation dans l'estomac, il n'est pas décomposé dans l'intestin en présence des sucs alcalins ; et comme l'acide qui avait donné lieu à sa précipitation s'unit aux bases alcalines des sucs intestinaux, il reprend la solubilité qu'il avait momentanément perdue et est alors absorbable dans toute la longueur du tube intestinal, de telle sorte qu'il pourrait être administré avec un égal succès par la bouche ou par le rectum.

Par conséquent, s'il n'est absorbé qu'en plus ou moins grande quantité dans l'estomac, il le sera certainement en totalité dans les intestins, et son action sera en rapport direct avec la dose ingérée ; elle pourra être sûrement augmentée ou diminuée, ce qui est d'un avantage thérapeutique inappréciable.

§ II. — Après leur absorption, les préparations martiales ne sont propres à récupérer le cruor qu'autant qu'elles peuvent être décomposées par les substances alcalines contenues dans le sang, pour former un nouveau sel de soude et un albuminate de fer, véritable base du cruor ; autrement elles passent entièrement dans les urines, comme les cyanures de fer et de potassium, et ne sont d'aucune utilité pour l'économie, qui les expulse.

Comment le tartrate ferrico-potassique, qui a aussi la propriété de résister à l'action des alcalis les plus énergiques, et, par conséquent, à l'action des alcalis du sang, ne se trouve-t-il jamais dans les urines et est-il retenu dans l'économie, qui en fait son profit?

C'est que, au fur et à mesure que l'acide tartrique est brûlé par l'oxygène du sang, l'oxyde du fer mis en liberté se combine directement avec les éléments albumineux pour concourir à la reconstitution des globules sanguins.

De l'oxygène dans l'économie animale.

(Mémoire lu à l'Académie de médecine, le 17 septembre 1850.)

§ I. — Les phénomènes d'oxydation ont lieu dans toutes les parties du corps où pénètre le sang chargé d'oxygène. Toute matière organisée,

morte ou vivante, est douée de la propriété d'absorber et de fixer l'oxygène, ainsi que l'a démoutré Spallanzani.

L'oxygène exerce son action, dans l'économie, sur le carbone, l'hydrogène, le soufre, le phosphore. Il attaque les principes immédiats, sang, albumine, fibrine, graisse, etc., ainsi que les matières alimentaires, soit animales, soit végétales, qui, introduites dans la cavité digestive, passent dans le torrent circulatoire pour servir à la nutrition.

Aux phénomènes de dissolution et de combinaison de l'oxygène dans l'économie correspondent des phénomènes d'élévation de température. Toutes les fois qu'il y a dans l'organisme diminution de la quantité d'oxygène absorbé, on voit peu à peu la température du corps s'abaisser; et toutes les fois, au contraire, que cette quantité augmente, la température du corps s'élève. Il y a corrélation entre ces deux phénomènes.

L'importance de l'oxydation et de l'influence qu'elle doit exercer sur l'économie paraît être en raison de l'étendue considérable des surfaces et de l'extrême porosité des tissus avec lesquels l'oxygène est incessamment en contact par suite de la constante circulation du sang qui lui sert de véhicule.

Les produits des excrétions ne sont, en définitive, que le résultat d'une véritable combustion vivante. En effet, la plupart des matières absorbées pendant l'acte de la digestion subissent dans le travail de la nutrition une série de transformations comparables à celles qui résulteraient de leur contact avec l'air libre aidé d'une température plus ou moins élevée.

D'où résultent trois divisions :

1° *Substances directement oxydables*, telles que l'alcool, les huiles volatiles, les tartrates, les citrates, les hydrogènes sulfuré et arsénié, les matières albuminoïdes.

2° *Substances indirectement oxydables*, telles que les matières sucrées et amyloïdes, les matières grasses, qui ne donnent lieu à des produits oxygénés qu'avec l'intervention des alcalis contenus dans les humeurs animales.

3° *Substances inoxydables*, telles que la mannite et la gomme, qui, faisant partie des matières n'étant ni fermentescibles ni putrescibles au

contact de l'air, n'éprouvent aucune action de la part des réactifs de l'économie et traversent les voies digestives sans éprouver la moindre altération.

§ II. — *Conséquences physiologiques et thérapeutiques.* — En se basant sur les caractères de ces trois groupes, on pourra prévoir comment une substance quelconque se comportera au sein de l'organisme.

Ces notions peuvent aussi éclairer sur le traitement à diriger contre certaines maladies ; car non-seulement les médicaments, mais les aliments aussi, exercent la plus grande influence sur la composition chimique des humeurs et des sécrétions de l'économie.

L'alimentation animale, renfermant dans ses éléments albuminoïdes du soufre et du phosphore, donne naissance, par la combinaison avec l'oxygène, aux acides sulfurique et phosphorique.

L'alimentation végétale, au contraire, engendre des produits de nature alcaline, parce que les acides organiques, qui saturent les bases alcalines dans les plantes, en se brûlant dans l'économie, laissent pour résidus des carbonates et des bicarbonates alcalins.

§ III. — L'oxygène est, dans l'organisme, l'agent des réactions chimiques les plus remarquables et la source des principaux phénomènes vitaux. C'est en attaquant incessamment les diverses substances avec lesquelles il est en contact, en les brûlant pour les divers besoins des fonctions nutritives et respiratoires, qu'il entretient en même temps la chaleur animale et la vie.

De l'albumine et de ses divers états dans l'économie animale.

(Mémoire lu à l'Académie des sciences, en octobre 1851, et inséré dans l'*Union médicale* en juillet 1852.)

Résumé. § I. — L'albumine est un corps insoluble et point endosmotique.

L'insolubilité de l'albumine est la conséquence de son organisation et la condition essentielle des fonctions qu'elle est destinée à remplir : elle

doit, pour pénétrer dans l'économie ou pour en sortir, subir des transformations qui la rendent soluble.

Par suite de ses transformations, l'albumine existe dans l'économie animale sous trois états bien distincts par leurs propriétés : 1° l'*albumine normale ;* 2° l'*albumine modifiée, amorphe* ou *caséiforme ;* 3° l'*albuminose.*

1. L'*albumine normale physiologique* constitue la plus grande partie du liquide sanguin, dans lequel elle est à l'état de suspension, comme la fibrine et les globules, en vertu d'une organisation qui la rend insoluble et impropre à traverser les membranes, conditions indispensables pour l'intégrité et le maintien du sang dans les vaisseaux qui le contiennent : identique avec l'albumine du blanc d'œuf, elle précipite par la chaleur et l'acide nitrique sans qu'un excès d'acide puisse dissoudre le précipité. **Albumine normale**

2. L'*albumine modifiée, amorphe, caséiforme*, représente l'état intermédiaire par lequel les matières albumineuses doivent passer pour devenir *albuminose.* Dans l'état de santé, elle résulte de la première modification que les sucs gastriques font subir aux éléments albumineux introduits dans l'estomac. Produit de transition destiné à être converti en albuminose, elle est désorganisée, fluide, et analogue à la *caséine;* comme la caséine, elle ne devient soluble dans l'eau que sous l'influence des acides ou des alcalis : elle constitue le *chyme* des anciens, elle est endosmotique, absorbable et peut entrer dans le torrent circulatoire, mais elle n'est pas suffisamment élaborée pour être assimilée et elle est rejetée par les urines, ce que les injections directes dans les veines d'animaux ont parfaitement démontré (Bernard, Mialhe, etc.). Elle précipite incomplétement par la chaleur et l'acide nitrique qui, en excès, dissout le précipité. A mesure qu'elle se modifie, l'*albumine amorphe* se rapproche de l'albuminose dont elle acquiert les propriétés. **Albumine modifiée.**

3. L'*albuminose* est le produit ultime de la transformation des matières albuminoïdes. Dans les phénomènes de digestion elle résulte de l'action fermentifère de la pepsine : soluble, endosmotique, assimilable, elle est promptement absorbée par tous les appareils de sécrétion et de composition organique; elle ne précipite ni par la chaleur, ni par l'acide nitrique, mais seulement par les réactifs qui décèlent les matières animales, **Albuminose.**

l'alcool, le tannin, la créosote, les sels de plomb, d'argent, de mercure, etc.

Ces trois états de l'albumine constituent une seule et même substance qui, en se modifiant, acquiert des propriétés nouvelles ; ils sont chimiquement isomériques, et l'analyse la plus scrupuleuse ne peut constater la moindre différence dans leur composition élémentaire.

L'albumine est la base, le point de départ de toute la série de tissus particuliers qui sont le siége des activités organiques. Mais si l'*albumine normale* ne peut traverser les membranes ; si l'*albumine modifiée*, bien qu'étant endosmotique, passe presque entièrement dans les sécrétions, c'est l'*albuminose* seule qui doit fournir aux besoins de la nutrition et opérer l'échange continuel qui s'établit entre les divers éléments fluides et solides de l'économie. Elle se retrouve dans toutes les humeurs animales, dans le sang, le lait, la salive, la sueur, l'urine, car l'excédant qui n'a pas été employé est emporté par les divers émonctoires.

Influences morbides sur les membranes et l'albumine.

§ II. — Les influences morbides, en modifiant les conditions physiologiques des membranes et des liquides, donnent lieu à des phénomènes différents de ceux qui se passent dans l'état normal.

Les membranes cessent d'être propres aux phénomènes endosmotiques et ne sont plus que des filtres inertes.

Le sang et ses éléments, altérés dans leur composition, transsudent à travers les membranes même encore saines, et viennent se perdre dans les déjections.

De sorte que dans les déjections apparaissent les trois états de l'albumine, chacun d'eux se rattachant à des causes pathologiques différentes :

L'*albumine normale*, à l'altération directe et à la désorganisation des tissus et des membranes ;

L'*albumine modifiée*, à l'altération du sang et de ses éléments;

L'*albuminose*, au défaut d'assimilation ou à la transformation des principes albumineux de l'économie par les ferments morbides.

Maladie de Bright.

§ III. — *Passage de l'albumine modifiée dans les sécrétions. — Étude spéciale de la maladie de Bright.*

L'auteur considère cette maladie comme se rattachant à une viciation

des humeurs de l'économie plutôt qu'à une altération spéciale des glandes rénales ; il se croit fondé à admettre que l'altération générale des liquides de l'économie a précédé et déterminé le passage de l'albumine dans les urines, et que consécutivement la fluidification constante de l'albumine entraîne la modification des tissus rénaux et les altérations dont les reins peuvent être le siége.

L'albumine qui se présente dans les urines des albuminuriques est l'*albumine modifiée*, coagulant imparfaitement par la chaleur, précipitant par l'acide nitrique et se dissolvant dans un excès d'acide, caractère qui la distingue parfaitement de l'albumine normale, qui ne peut se dissoudre dans un excès d'acide. L'albumine normale ne se rencontre dans les urines qu'exceptionnellement, soit pendant l'état aigu, soit après la dégénérescence complète des reins.

Choléra. — Lorsque l'albuminose rejetée par les déjections n'est plus un excédant échappé aux phénomènes d'assimilation et de combustion pendant la digestion des aliments albuminoïdes, elle est le produit de la transformation des éléments du sang et des divers tissus par l'influence fermentifère des virus morbides. Choléra.

Certaines fièvres inflammatoires, rhumatisme articulaire, fièvre typhoïde, etc., en un mot, les maladies qui ont un caractère putride ou septique, peuvent, comme ferments morbides, donner lieu à la désorganisation de l'albumine normale du sang et produire le premier degré de modification, qui est l'état *amorphe*, *caséiforme*. Mais dans ces diverses maladies, les principes putrides et fermentifères n'ont pas assez de puissance pour faire passer l'albumine modifiée à l'état d'*albuminose*, tandis que dans le choléra ils ont une telle violence, que souvent ils opèrent cette transformation aussi rapidement que les ferments digestifs.

Dans les déjections des cholériques on ne rencontre pas d'*albumine normale*, ce que l'on trouve c'est l'*albumine modifiée* à tous les degrés, suivant l'influence désorganisatrice.

§ IV. — Conclusion. — Les expériences directes et les faits tirés de l'état sain et de l'état pathologique prouvent que les éléments albumineux l'économie animale sont exactement dans les mêmes conditions que de

toutes les matières albumineuses; qu'ils subissent les mêmes transformations, soit pour pénétrer dans l'organisme, soit pour en sortir; qu'ils existent nécessairement dans des états différents, afin de pouvoir tantôt se maintenir dans le système circulatoire, tantôt se frayer passage à travers les parois, allant ainsi fournir les matériaux de nutrition et de combustion, ou se perdre dans les produits excrémentitiels.

Jugement de Lehmann. Une grande autorité scientifique, le professeur Lehmann de Leipzig, rendant compte de l'ouvrage de M. Mialhe dans le journal allemand *Schmidt's Jahrbücher*, 1856, n° 1, appuie ainsi les conclusions de ce travail :

« Le chapitre relatif à la digestion gastrique est riche de faits et de recherches personnelles, principalement quant au produit de la digestion des aliments azotés, produit que l'auteur a le premier décrit avec soin et désigné sous le nom d'*albuminose*. Il est aussi le premier qui ait annoncé et démontré, par les raisons les plus plausibles, que la véritable albumine est privée entièrement du pouvoir endosmotique, car elle n'existe dans le sérum du sang, comme dans l'albumine de l'œuf, que dans un état de division moléculaire et de *globularité*. Les remarquables expériences communiquées en l'an 1851 à l'Académie des sciences, et depuis les preuves péremptoires consignées dans les recueils allemands, ne permettent pas de récuser ces résultats. »

Destruction du sucre dans l'économie.

(Travail lu à la Société d'hydrologie médicale de Paris, le 24 mars 1854.)

Quelle que soit la source du sucre dans l'économie, qu'il provienne de la transformation des amylacés par la diastase animale, ou qu'il soit sécrété par le foie, les difficultés de sa destruction sont les mêmes. Comment à l'état normal de santé ne se rencontre-t-il jamais dans les sécrétions, et disparaît-il si rapidement du sang, que, quelques heures après son introduction, il ne laisse point de trace appréciable ? comment est-il décomposé, détruit, pour servir aux besoins de l'économie ?

§ I. — *Étude des réactions chimiques de la glycose en dehors de l'organisme.* — Chauffée à la température de 140 degrés, la glycose perd de

l'eau et se convertit en caramel ; chauffée davantage, elle donne des gaz inflammables composés d'oxyde de carbone, de l'acide carbonique, des huiles brunes, de l'acide acétique, de l'acétone, une matière amère appelée *assamare*, enfin un résidu de charbon.

Avec les acides chlorhydrique ou sulfurique, étendus et bouillants, elle se convertit en une matière brune ou noire, *ulmine*, *acide ulmique* et *acide formique;* à froid ou à la température de 32 degrés, avec les mêmes acides étendus, elle ne subit aucune transformation.

Chauffée avec la soude, la potasse ou leurs carbonates, elle forme des combinaisons que l'on est convenu d'appeler *glycosates*, combinaisons éphémères qui se détruisent presque aussitôt et donnent lieu à un produit rougeâtre contenant de l'ulmine, de l'acide formique, de l'acide glycique et de l'acide mélassique. Ces substances, par des métamorphoses ultérieures, se convertissent en eau, acide carbonique et produits ulmiques bruns ou noirs, différant seulement par des quantités d'oxygène et d'hydrogène dans les rapports qui constituent l'eau.

Si la glycose peut déplacer les acides faibles, tels que l'acide carbonique et l'acide sulfhydrique, elle est complétement sans action sur les sels formés par des acides forts, tels que l'acide phosphorique, l'acide sulfurique, et, mise en présence des phosphates alcalins, elle ne donne lieu à aucune décomposition, à aucune coloration semblables à celles qui s'effectuent en présence des carbonates.

On avait admis jusqu'à présent que la glycose a beaucoup d'affinité pour l'oxygène et qu'elle réduit certains oxydes métalliques, notamment le bi-oxyde de cuivre. Des expériences multipliées démontrent qu'elle n'acquiert la propriété réductive qu'en présence d'alcalis libres ou carbonatés, lesquels la transforment en matières ulmiques seules propres à absorber l'oxygène et à opérer la réduction.

§ II. — Des faits analogues se passent dans l'intérieur de l'organisme.

On a constaté des phénomènes de réductions métalliques dans les intoxications et les expériences faites avec le cyano-ferrure rouge de potassium, les sels de cuivre, le sublimé, etc.

D'autre part, on a reconnu dans le sang et dans diverses excrétions,

des produits résultant de la décomposition de la glycose, tels que l'acide formique, des formiates, des substances ulmiques, etc.

On est autorisé, en présence de phénomènes identiques, à conclure que, dans l'économie animale, la glycose est soumise aux mêmes lois chimiques qu'en dehors de l'organisme, et qu'elle ne peut se transformer en matières ulmiques et s'unir à l'oxygène qu'avec l'intervention des carbonates alcalins.

A l'état normal, ces carbonates alcalins existent en grande proportion dans le liquide sanguin. La glycose trouve donc dans l'économie toutes les conditions favorables à sa transformation et à son oxygénation.

Conclusions.

§ III. — La destruction du sucre dans l'économie est une véritable combustion.

La glycose est, en dedans comme en dehors de l'économie, soumise aux mêmes lois chimiques.

Elle ne peut s'unir à l'oxygène qu'après avoir été décomposée, sous l'influence indispensable des alcalis libres ou carbonatés, en produits nouveaux : acides ulmique, formique, glycique, mélassique, qui forment avec les bases de nouveaux sels.

La combinaison de ces produits avec l'oxygène est une combustion comme celle des tartrates et des citrates, qui donne lieu à des résultats toujours identiques : eau, acide carbonique, matières ulmiques.

Dans l'organisme, c'est le liquide sanguin qui fournit les éléments de décomposition et de combustion : carbonates alcalins et oxygène.

Si ces éléments sont en quantité suffisante, la glycose se détruit complétement et ne laisse aucune trace ; s'ils sont en quantité insuffisante, la glycose non assimilée est rejetée par tous les appareils de sécrétion.

Traitement du diabète.

Conséquemment, pour remédier à l'affection diabétique, il faudra replacer l'économie dans les conditions nécessaires à la décomposition et à la combustion de la glycose, en administrant les carbonates alcalins et en activant les phénomènes de circulation et de respiration.

Opinion de Lehmann.

« Cette théorie du diabète, que M. Mialhe soutient depuis longtemps, l'a amené à proposer l'usage modéré du bicarbonate de soude, et particulièrement de l'eau

de Vichy. Or, l'expérience a largement sanctionné les brillants résultats de cette méthode curative chez un grand nombre de diabétiques dont la maladie ne présentait pas de complication. » (*Union médicale*, 24 janvier 1856.)

CHIMIE APPLIQUÉE A LA PHYSIOLOGIE ET A LA THÉRAPEUTIQUE.

(1 vol. in-8 de 700 pages, librairie de Victor Masson, 1856.)

Dans cet ouvrage, M. Mialhe s'est efforcé de démontrer qu'il se passe dans les êtres vivants des phénomènes chimiques qui sont là soumis aux mêmes lois que ceux qui s'effectuent journellement sous nos yeux dans les laboratoires. Il cherche à expliquer une partie des phénomènes les plus importants de la vie matérielle : oxygénation, digestion, absorption, sécrétion, etc., à l'aide des lois de la chimie et des déductions rigoureuses qui en découlent.

A l'appui de ses travaux il présente des faits et des théories.

Les faits résultent d'une étude constante des réactions chimiques, de recherches laborieuses, d'expériences multipliées, et semblent avoir l'autorité incontestable qu'entraîne toute vérité.

Les théories, déductions plus ou moins heureuses des faits exposés, bien que soutenues avec conviction et appliquées quelquefois avec succès, réclament toute l'indulgence de l'Académie. L'auteur n'a nullement la prétention d'imposer des opinions que le temps et la science n'ont point suffisamment sanctionnées.

PROLÉGOMÈNES.

Considérations générales sur les phénomènes de la vie : conditions chimiques de l'organisme; principes médiats et immédiats; ferments, etc. Prolégomènes.

La substance organisée est constamment en présence d'un appareil chimique, composé d'oxygène, de ferments, d'acides, d'alcalis, de chlorures, éléments dont les propriétés constituent des forces toujours agissantes qui font de l'existence des animaux une suite non interrompue de réactions chimiques.

CHAPITRE PREMIER.

PHÉNOMÈNES D'OXYDATION ET DE NUTRITION.

De l'oxygène dans l'économie animale.

Digestion et ferments en général.

Digestion des matières sucrées et amylacées :
Destruction du sucre dans l'économie.
Etude spéciale du diabète.

Digestion des matières albuminoïdes :
Sucs gastriques, acides, ferments, albuminose.

De l'albumine et de ses divers états dans l'économie animale:
Etude spéciale de la maladie de Bright, du choléra.

NOTA. — La plupart de ces travaux ont été publiés à différentes époques.

Digestion des matières grasses.

Expériences, conclusions. — Les alcalis ont seuls la propriété de communiquer aux corps gras l'affinité pour les membranes intestinales ; aussi c'est aux bases alcalines contenues dans les sucs digestifs intestinaux, les sucs biliaire et pancréatique, que l'absorption des matières grasses doit être uniquement rapportée.

La cholestérine ne résulte pas de la transformation des graisses, mais d'une sorte de transformation des substances albuminoïdes de l'organisme. Ainsi s'explique l'influence curative des alcalis sur les calculs biliaires ; les alcalis favorisent la combustion des substances albuminoïdes et empêchent ou diminuent la formation de la cholestérine. De plus, en se combinant avec les graisses, les matières alcalines forment des savons qui dissolvent la cholestérine.

CHAPITRE II.

DE L'ABSORPTION EN GÉNÉRAL.

Rien n'entre dans l'économie, rien n'en sort sans la condition de pouvoir filtrer à travers les membranes qui forment les parois des vaisseaux, c'est-à-dire d'être *endosmotique*.

Cette condition ne peut être remplie que par les liquides et les gaz, d'où cette conclusion que les corps solides qui ne trouvent pas dans nos organes les agents nécessaires pour devenir liquides ne sauraient être absorbés.

De même aucun médicament insoluble, métal, oxyde ou composé salin, n'aura d'action sur l'économie qu'autant qu'il sera devenu soluble; et dans une même classe de corps, tout étant égal d'ailleurs, les plus solubles seront aussi les plus actifs.

Les substances qui forment dans l'économie des combinaisons d'abord insolubles doivent trouver dans le corps humain des moyens dissolvants à l'aide desquels elles produisent leurs effets.

Règle générale sur l'absorption des médicaments et des poisons.—Presque tous les corps solubles sont absorbés directement; tous les corps insolubles, au contraire, ont besoin de l'intervention soit d'un acide, soit d'un alcali, soit d'un composé salin pour devenir aptes à être absorbés. Les médicaments et les poisons rencontrent ces réactifs dans l'économie: les acides dans le suc gastrique, les alcalis dans le suc intestinal, les chlorures alcalins dans toutes les humeurs animales.

La plupart des substances introduites dans l'économie agissent chimiquement sur le sérum du sang, soit immédiatement, soit médiatement: les unes coagulent l'albumine, les autres au contraire la fluidifient, d'où résulte la division naturelle des médicaments en *coagulants* et *fluidifiants.*

Coagulants. Les coagulants sont: le chlore, le brome, l'iode, les acides sulfureux, sulfurique, azotique, chlorhydrique, etc.; la plupart des sels d'étain, de zinc, de bismuth, de plomb, de cuivre, d'antimoine, de mercure, d'argent, d'or et de platine; le tannin, l'alcool, la créosote, l'acide acétique, concentré, l'huile de croton tiglium, etc.

L'action locale des coagulants est le plus ordinairement suivie d'une action générale plus ou moins marquée qui est consécutive à l'absorption du corps coagulant, absorption qui s'effectue à l'aide d'un petit nombre de réactions chimiques d'une admirable simplicité.

Fluidifiants. Les fluidifiants sont les alcalis et la plupart de leurs sels, les acides arsénieux et arsénique hydratés, les acides organiques étendus d'eau, etc.

Parmi les substances absorbables les plus actives, celles qui sont capa-

bles de produire une mort presque instantanée appartiennent à la classe des fluidifiants ; et parmi le coagulants les plus promptement mortels sont ceux dont le coagulum est le plus rapidement soluble par les agents de dissolution de l'économie.

CHAPITRE III.

RECHERCHES SUR L'ABSORPTION DES AGENTS MÉDICAMENTEUX ET TOXIQUES INSOLUBLES OU PEU SOLUBLES

Charbon. — Son ingestion n'a d'autre effet que : 1° d'absorber, en tout ou en partie, les matières colorantes ou odorantes, liquides ou gazeuses, contenues dans les voies digestives ; 2° d'exciter, par un effet de simple contact, la sécrétion des liquides gastriques et intestinaux. C'est à cette dernière propriété que doivent être rapportées son action purgative et son efficacité dans certaines gastralgies.

Iode et ses composés. — L'action générale ou dynamique de l'iode n'est pas produite par ce corps simple, mais bien par les composés salins, iodures et iodates alcalins, qui résultent de sa transformation, et qui seuls pénètrent dans la grande circulation.

Hormis les cas où l'on tient à produire une action chimico-irritative, l'iode ne doit pas être introduit dans l'économie, et l'iodure de potassium doit lui être préféré.

Formules pharmaceutiques pour les préparations iodées.

Soufre. — Est transformé dans l'économie en sulfure et hyposulfite alcalins, composés solubles, et par conséquent absorbables, à l'aide des carbonates alcalins que renferment les liquides du tube digestif.

Formules.

Phosphore. — Son action locale et inflammatoire est due aux acides hypophosphorique et phosphorique produits par sa combinaison avec l'oxygène contenu dans les gaz des premières voies : l'action dynamique est déterminée par les hypophosphites et l'hydrogène phosphoré résultant de la combinaison du phosphore avec les liquides alcalins des voies intestinales.

Formules.

Arsenic métallique et ses composés. — L'arsenic, en tant que métal, n'est pas vénéneux, mais aucun métal n'est plus apte à devenir toxique sous l'influence des agents de dissolution de l'économie qui le transforment en acide arsénieux.

Le contre-poison par excellence de l'acide arsénieux est le *sulfure de fer hydraté.*

Alumine et ses composés. — L'alun est astringent ou coagulant à petite dose, fluidifiant ou désobstruant à haute dose.

Applications et remarques sur son emploi.

Formules.

Magnésie. — Étude des différentes espèces de magnésie.

Emploi de la magnésie comme purgatif : elle ne devient purgative qu'après avoir subi l'action salifianto des acides des premières voies ; et comme la proportion des acides contenus dans le suc gastrique est toujours bornée, il s'ensuit que la quantité de magnésie dissoute est par conséquent bornée aussi, et qu'une portion assez considérable de l'oxyde est rejetée en nature de l'économie. Il convient donc de ne point boire après l'ingestion de la magnésie dans l'estomac, afin de ne point affaiblir l'action dissolvante du suc gastrique.

Le sucre mêlé à la magnésie qui sert à purger la rend plus active par suite de la trausformation partielle du sucre en acide lactique qui aide à la dissolution de la magnésie.

Formules : médecine de magnésie, lait de magnésie.

Fer et ses composés. — Le fer, à proprement parler, est plutôt un aliment qu'un médicament, puisqu'il concourt à la production des globules sanguins.

Expériences et recherches sur les préparations ferrugineuses.

Examen de tous les composés employés en médecine.

Formules.

Zinc et ses composés. — Le sulfate de zinc est, comme l'alun, coagulant ou fluidifiant, suivant la dose.

Plomb et ses composés. — Toutes les préparations saturnines ne sont pas également vénéneuses ; leur toxicité dépend de leur plus ou moins grande aptitude à se transformer dans l'économie en chloroplom-

bate alcalin, composé en lequel résident les propriétés médicales et toxiques de tous les composés chimiques dont le plomb est la base.

Étude de la colique saturnine, traitement.

Le plomb n'est pas susceptible de donner lieu à des émanations gazeuses.

Formules.

Étain et ses composés. — Comme métal, l'étain n'est pas vénéneux, mais il le devient en séjournant dans l'économie, où il se transforme en chlorure.

Cuivre et ses composés. — Le cuivre métal ne devient vénéneux qu'autant qu'il séjourne longtemps dans l'économie et se modifie sous l'influence multiple de l'oxygène, des acides et des chlorures alcalins.

Les sels de cuivre, surtout ceux à acides inorganiques, administrés à petites doses, agissent à la manière des coagulants ou astringents les plus énergiques; tandis que, administrés à haute dose, ils ont, surtout ceux à acides organiques, une action fluidifiante ou désobstruante très marquée.

Formules.

Bismuth et ses composés. — Sous-nitrate de bismuth.

Antimoine et ses composés. — L'antimoine en se dissolvant devient éméto-cathartique. Le sulfure d'antimoine sec est peu efficace. Étude des différentes espèces de kermès: les kermès les plus actifs sont ceux qui sont préparés par la voie humide, parce qu'ils contiennent le plus de protoxyde d'antimoine hydraté, et parce qu'ils sont plus facilement attaqués par les acides gastriques et les alcalis intestinaux.

Mercure et ses composés. — (Mémoire de 1842.)

Conclusion. — Toutes les préparations mercurielles employées en médecine donnent naissance, durant leur séjour dans l'économie animale, à une certaine quantité de sublimé corrosif, qui seul produit tous leurs effets thérapeutiques et toxiques.

Formules.

Argent, Or, Platine et leurs composés. — De même que les sels de plomb et de mercure, les préparations d'argent, d'or et de platine se transforment dans l'économie animale en chlorures doubles alcalins.

Résines, Baumes, Huiles. — Ces substances sont insolubles dans l'eau, mais un grand nombre d'entre elles peuvent être dissoutes, en tout ou en partie, par les alcalis libres ou carbonatés avec lesquels elles forment de véritables combinaisons salines : c'est à cette propriété que leur absorption et par suite leur action thérapeutique doivent être rapportées.

Formules.

Alcalis végétaux. — L'action des bases alcalines est toujours due à l'alcali organique lui-même et non aux combinaisons salines. Dans ces préparations, l'acide n'a d'autre effet que de servir de véhicule d'introduction dans l'économie.

Quinine. — *Morphine.*

Formules.

CHAPITRE IV.

COROLLAIRES A L'ABSORPTION DES MÉDICAMENTS ET DES POISONS.

1° Élimination des substances étrangères à l'organisme ;

2° Parallèle entre les médicaments insolubles et les médicaments solubles ;

3° Empoisonnement et traitement ;

4° Localisation des poisons ;

5° Idiosyncrasies chimiques ;

6° Influence du mode d'administration des médicaments ;

7° Influence de la quantité d'eau ingérée ;

8° Influence de l'état de la peau ;

9° Influence de la composition anormale des humeurs ;

10° Association et incompatibilité des médicaments ;

11° Examen des principes auxquels il convient de rapporter l'action des médicaments ;

12° Considérations générales sur les médicaments et les poisons.

CHAPITRE V.

ÉTUDES PHARMACEUTIQUES ET THÉRAPEUTIQUES DES PRINCIPALES FORMES DE MÉDICAMENTS.

Pulpes, sucs d'herbes, poudres, tisanes, bouillons médicinaux, émulsions, teintures alcooliques, alcoolatures, extraits, sirops, électuaires, pilules, collyres, gargarismes, dentifrices.

CHAPITRE IV.

MÉDICATIONS SPÉCIALES.

Caustiques, astringents, vésicants, corps gras et résineux, alcalins, acides, purgatifs.

Compte rendu de cet ouvrage par M. Lehmann :

« Ce livre doit être considéré comme une œuvre entièrement originale, basée sur de nombreuses observations nouvelles ; en un mot, comme une véritable pharmacologie chimique, dont l'introduction peut être envisagée comme l'exposé complet de tous les phénomènes de l'oxydation et de la nutrition de l'organisme, avec toutes les applications de cette étude aux divers modes, aux diverses formes des prescriptions pharmaceutiques et thérapeutiques.

» Les principes de pharmacologie sont exposés d'une manière éminemment simple et claire ; les conclusions, aussi logiques que lucides et fondées sur des expériences directes, conduisent souvent aux résultats pratiques les plus remarquables. Cette sévérité des principes qui ont présidé à l'examen de toutes les questions en litige se retrouve surtout à l'occasion de chaque médicament en particulier. Bien des phénomènes qui étaient restés à l'état d'énigmes sont expliqués de la manière la plus simple ; bien des remarques thérapeutiques qui jusque-là avaient échappé complétement à l'attention des pharmacologistes, un grand nombre d'observations fines, enfin des indications précieuses sur la forme pharmaceutique sous laquelle chaque médicament doit être administré, ce sont là pour le pharmacien des mines fécondes d'aperçus utiles et d'opinions nouvelles, pour le médecin le guide le plus certain dans l'emploi des médicaments et leur mode de prescription. »

(*Union médicale*, 24 janvier 1856.)

Paris. — Imprimerie de L. Martinet, rue Mignon, 2

Du rôle chimique de l'acide carbonique dans l'économie animale.

(Mémoire lu à l'Académie impériale de médecine, dans la séance du 5 août 1856)

Ce travail a pour but de rechercher quel est le rôle chimique de l'acide carbonique dans l'économie animale.

M. Dumas, dans le discours d'ouverture prononcé à la Faculté de médecine de Paris, le 16 novembre 1846, s'exprimait ainsi :

« Les os abandonnés à eux-mêmes sur le sol, se divisent peu à peu et » disparaissent. Quelle est la force nouvelle qui intervient pour en dissou- » dre les éléments? D'après mes expériences, c'est l'eau, non pas l'eau » pure : le phosphate de chaux des os y est insoluble ; mais l'eau chargée » d'acide carbonique, celle des pluies, des sources, celle en un mot qui » baigne partout le sol. A la faveur de cet acide carbonique, le phosphate » de chaux se dissout, les os se désagrègent, et les derniers vestiges de la » vie animale disparaissent. »

En méditant l'éloquent exposé de M. Dumas sur le rôle de l'acide carbonique comme agent de dissolution chez tous les êtres organisés, nous avons été conduit à étudier comment, chez les animaux, l'acide carbonique détermine ces phénomènes de dissolution.

§ I. — L'acide carbonique, qui existe dans l'économie animale, est le résultat de la combustion directe ou indirecte, par l'oxygène, de tout ou partie du carbone des matières alimentaires : il est en grande partie immédiatement saturé par les bases alcalines contenues dans le sang avec lesquelles il forme des combinaisons. Or, les expériences de Liebig, Marchand, Lehmann et les nôtres propres, ont actuellement mis hors de doute que les éléments alcalins de l'économie sont à l'état de bicarbonates, et non d'alcalis libres ou simplement carbonatés, comme on l'avait tour à tour admis.

Ces bicarbonates, dont la formation est en quelque sorte forcément déterminée par la production incessante et l'excès d'acide carbonique qui

sursature les liquides alcalins, ne peuvent à la pression et à la température animale être réduits en carbonates neutres ou sesqui-carbonates, de sorte que le sang qui les renferme constitue un liquide alcalin bicarbonaté offrant, abstraction faite des principes organiques, la plus grande analogie avec certaines eaux minérales, telles que celles de Vichy, de Vals, de Pougues, de Carlsbad.

Il en résulte que les composés salins à base de chaux et de magnésie qui arrivent dans le sang par voie d'absorption, se trouvant en présence de bicarbonates de soude et de potasse, doivent subir une double décomposition qui donne lieu à de nouveaux sels alcalins et à des bicarbonates de chaux et de magnésie, composés solubles, susceptibles de parcourir tout le cercle circulatoire sans éprouver de décomposition et de précipitation.

§ II. — S'il est facile de comprendre que les sulfates et carbonates calcaires puissent être décomposés par les bicarbonates de l'économie, on se rendra plus difficilement compte de l'action de ces bicarbonates sur le phosphate calcaire basique qui existe dans les tissus des animaux, et l'on aura peine à concevoir comment l'acide carbonique, acide faible et uni à des bases qui en paralysent encore l'action, puisse attaquer et dissoudre la chaux combinée avec un acide aussi puissant que l'acide phosphorique.

Cependant le fait a lieu, et les déjections nous fournissent de nombreux exemples de ces transformations. Tout en nous maintenant dans les lois générales de la chimie, nous croyons pouvoir ainsi expliquer ces phénomènes : l'oxygène introduit dans l'économie par les voies respiratoires, se porte sur les éléments organiques et les brûle en donnant naissance à de l'eau et à de l'acide carbonique dont la majeure partie est immédiatement saturée par les bases alcalines contenues dans le sang (bases qui elles-mêmes, pour la plupart, sont dues à la combustion des sels alcalins à acides organiques); mais, en même temps, il se porte également sur le soufre et le phosphore existant dans les matières albuminoïdes, et détermine la production d'une certaine quantité d'acides sulfurique et phosphorique, acides qui ont le pouvoir de transformer le phosphate de chaux basique insoluble, en phosphate acide soluble, et, partant, susceptible d'être réactionné par les bicarbonates alcalins contenus dans le sang, et d'être trans-

formé en bicarbonate de chaux, et en phosphates de soude et de potasse, tous composés solubles pouvant parcourir les voies circulatoires pour aller se perdre dans les urines.

§ III. — A l'appui de cette explication, nous allons citer des faits qui prouvent que ces mutations chimiques ne peuvent s'opérer que sous l'influence des bicarbonates alcalins, car les bicarbonates donnent lieu à des combinaisons solubles, tandis que les carbonates donnent lieu à des combinaisons insolubles, incompatibles avec la santé et l'existence.

1° Nous avons coagulé par la chaleur une partie de sang de bœuf mêlé à quatre parties d'eau distillée : nous avons obtenu un précipité qui, séparé par décantation des matières animales, a fourni du carbonate de chaux et quelques traces de carbonate de magnésie. Ces carbonates insolubles résultaient évidemment de l'action de la chaleur sur les bicarbonates calcaires et magnésiens existant dans le sang.

2° Nous avons traité par la pepsine du lait de vache nouvellement trait, et nous avons eu un sérum qui, après filtration, offrait une transparence parfaite. Ce sérum, soumis à une température de 80 à 100 degrés, est devenu trouble et a laissé déposer des matières terreuses et caséeuses. L'analyse a démontré que les matières terreuses étaient formées par des carbonates de chaux et de magnésie qui s'étaient précipités en perdant l'excès d'acide carbonique qui les maintenait en dissolution.

3° M. Bernard a montré que la salive parotidienne laisse déposer du carbonate de chaux cristallisé dès qu'on l'expose à l'air : il est incontestable que ce carbonate de chaux tire son origine du bicarbonate existant en dissolution dans le liquide salivaire, qui, au contact de l'air, laisse échapper l'excès d'acide carbonique qui rendait soluble le carbonate de chaux.

4° M. Stass a trouvé dans les eaux de l'amnios et de l'allantoïde du veau, des sels bicarbonatés tout semblables à ceux qui existent dans les urines de la vache.

5° Nous avons démontré, en étudiant l'influence des eaux de Vichy sur l'économie animale, que le bicarbonate de soude, versé dans les urines normalement acides, ne détermine aucun précipité : il se fait un échange de bases entre les phosphates acides en dissolution dans l'urine et les bicar-

bonates introduits, de sorte qu'il se forme des phosphates de soude et de potasse et des bicarbonates de chaux et de magnésie, tous sels solubles parfaitement stables à la température animale.

Les urines physiologiquement alcalisées par l'absorption des eaux de Vichy, soit en bains, soit en boissons, présentent exactement les mêmes réactions, et elles restent claires, limpides, ne donnant lieu à aucun précipité.

Or, dans l'un et l'autre cas, les urines contiennent des sels devenus solubles uniquement par la présence des bicarbonates, et, ce qui le prouve, c'est qu'elles perdent leur limpidité et se troublent complétement si on les soumet à l'ébullition : par la chaleur, on chasse l'excès d'acide carbonique qui tenait les bases en dissolution et balançait la puissance de l'acide phosphorique ; ce dernier, en présence de carbonates simples, reprend ses bases de chaux et de magnésie et forme un précipité auquel se joint une plus ou moins grande quantité de carbonates.

C'est en vertu de ces transformations chimiques que les urines alcalisées par l'eau de Vichy ne peuvent, dans aucun cas, fournir les éléments d'un calcul, car elles arrivent dans la vessie parfaitement solubles et limpides, et ne précipitent que par l'ébullition les sels qu'elles contiennent. Lorsque les urines, ainsi que nous l'avons indiqué dans un travail spécial sur les calculs vésicaux, soit avant, soit après l'ingestion des eaux de Vichy, présentent un dépôt de phosphate de chaux ammoniaco-magnésien, ce dépôt est nécessairement formé dans la vessie par une certaine quantité d'ammoniaque, résultant de la modification de l'urée par l'altération des membranes. Alors l'ammoniaque, dont la quantité très variable est continue ou temporaire, précipite les phosphates de chaux et de magnésie tout aussi bien des urines naturellement acides que des urines rendues alcalines par le bicarbonate; et forme un composé triple de phosphate de chaux, d'ammoniaque et de magnésie, lequel peut devenir la cause d'un calcul, dit calcul fusible, ou bien se déposant sur un calcul urique ou oxalique déjà existant, peut produire un calcul alternant.

Comme ce sont toujours les mêmes lois chimiques qui président aux mêmes réactions dans l'économie animale, les phénomènes de décomposition des bicarbonates et de précipitation des sels insolubles se repro-

duiront partout où se rencontrera l'ammoniaque. Ainsi, dans les humeurs de l'œil (humeur aqueuse et humeur vitrée), où M. Millon a reconnu la présence de l'urée, il se forme, dans certains cas d'inflammation, des précipités de phosphates et carbonates de chaux et de magnésie, précipités qui sont dus à l'action des éléments ammoniacaux, résultant de la décomposition de l'urée par l'altération des membranes. C'est à ces causes que, selon nous, doit être rapportée la formation de certaines variétés de cataractes, vraies ou fausses, désignées sous le nom de cataractes crayeuses.

§ IV. — Il résulte manifestement de ces faits et de ces expériences, que la précipitation des sels de chaux et de magnésie a forcément lieu quand les liquides ne sont plus à l'état de bicarbonates. De sorte que le sang qui contiendrait des alcalis libres ou simplement carbonatés, ne tarderait pas, par la précipitation continuelle des éléments calcaires, à engorger la cavité des vaisseaux sanguins, de même que les eaux riches en carbonates de chaux et de magnésie encroûtent rapidement leurs tuyaux conducteurs.

En rendant impossible dans l'économie animale l'existence des alcalis libres ou simplement carbonatés, la nature a résolu un double problème : elle a évité l'action trop caustique des liquides alcalins sur les tissus vivants, et elle a assuré la libre circulation de tous les composés à base de chaux et de magnésie introduits par les aliments et les boissons.

§ V. — En résumé, nous concluons des faits et des remarques qui précèdent, que l'acide carbonique, loin d'être un produit excrémentitiel n'ayant aucune utilité et devant être rejeté de l'organisme, comme on le professait jusqu'à présent, est au contraire, en raison des bicarbonates auxquels il donne naissance, l'agent le plus indispensable des phénomènes de dissolution et de circulation des éléments calcaires et magnésiens, contenus dans les liquides de l'économie animale.

Aussi existe-t-il dans l'organisme toujours en quantité considérable et suffisante pour assurer la réalisation des réactions importantes auxquelles il préside; et si, par hypothèse, il venait à faire défaut, la mort en serait bientôt l'inévitable conséquence.

Considérations sur la destruction du sucre dans l'économie animale.

(Présentées à la Société d'hydrologie médicale de Paris, en réponse à un travail de M. Fauconneau-Dufresne, le 6 avril 1857.)

Dans le travail que M. le docteur Fauconneau-Dufresne a lu sur le *traitement des maladies du foie par les eaux minérales*, se trouvent énoncées des propositions relatives à l'affection diabétique, sur lesquelles nous demandons à la Société l'autorisation de lui présenter quelques réflexions.

1. — M. Fauconneau-Dufresne dit : « Qu'on ne peut plus douter au-» jourd'hui que le diabète dépende d'une exagération dans la sécrétion » du sucre hépatique. »

Nous ne partageons nullement cette opinion, et sans entrer dans aucune discussion à ce sujet, nous nous bornerons à rappeler certaines difficultés tout à fait incompatibles avec cette théorie : par exemple, le fait de la disparition du sucre des urines pendant l'abstention complète des matières amylacées et sucrées, fait capital que je laisse à l'appréciation de nos confrères.

2. — Quant à l'assertion qu'*une liqueur plus alcaline que le sang ne décompose pas la glycose*, nous devons la combattre de toutes nos forces, car c'est sur la décomposition de la glycose par les alcalis que, depuis 1844, nous avons fondé nos opinions sur la cause et le traitement du diabète. En effet, lorsque nous avons cherché les causes de destruction de la glycose dans l'économie, nous avons commencé à établir, par des expériences qui peuvent être facilement vérifiées, que la glycose seule, soit à froid, soit à chaud, n'a aucune affinité pour l'oxygène, et est complétement sans action sur le bioxyde et les sels de cuivre ; qu'elle n'acquiert de propriété réductive, qu'elle ne peut absorber l'oxygène et se combiner avec lui, qu'autant qu'elle est décomposée, transformée en substances nouvelles, et que ces transformations ne peuvent avoir lieu que sous l'influence des alcalis libres ou carbonatés.

Ces faits incontestables nous ont conduit à penser que dans l'économie animale, la glycose doit être soumise aux mêmes lois chimiques, et qu'elle ne peut se combiner avec l'oxygène sans l'intervention des éléments alca-

lins; mais nous n'avons jamais prétendu que les alcalins dussent seuls opérer la destruction de la glycose, nous avons tenu grand compte des phénomènes de circulation et de respiration, qui, sous la dépendance du système nerveux, exercent une si grande influence sur l'oxygénation, et nous avons dit : Les phénomènes généraux de combustion intra-vasculaire sont en rapport direct avec la destruction de la glycose : tout ce qui activera la circulation et la respiration, marche, travail, efforts musculaires, air pur et abondant, sera favorable à cette destruction.

Pour nous la destruction de la glycose dans l'économie est un phénomène de combustion : c'est par l'intervention des alcalis du sang que la glycose et ses congénères se décomposent, s'oxydent, brûlent et deviennent de véritables éléments respiratoires.

Supposez que l'on change la proportion de ces éléments, glycose, alcalis, oxygène, sans les mettre en relation convenable, les phénomènes physiologiques seront immédiatement modifiés.

Si la glycose seule est augmentée, les alcalis et l'oxygène ne pourront plus en opérer entièrement la décomposition et l'oxydation.

Si à une addition de glycose est jointe une addition d'alcalis, ce sera l'oxygène qui alors fera défaut pour la combustion des matières sucrées.

Enfin, si, la quantité de glycose restant la même, l'alcali ou l'oxygène vient à diminuer, la décomposition d'une part, la combustion d'autre part, n'auront plus lieu, et la glycose apparaîtra dans les sécrétions.

C'est ainsi que nous comprenons la nécessité de la présence des alcalis et de l'oxygène pour la combustion de la glycose dans l'économie.

Nous trouvons dans certaines préparations minérales une série de phénomènes parfaitement identiques.

Le plomb, par exemple, ne peut passer à l'état de carbonate qu'autant qu'il a été préalablement oxydé : dans la fabrication de la céruse par le procédé hollandais, qui consiste à mettre le plomb en contact avec du vinaigre dans des pots rangés dans des cases de bois recouvertes de fumier, le fumier entre en fermentation, la température s'élève graduellement, et il se dégage des quantités considérables d'acide carbonique ; sous l'influence de l'acide acétique le métal absorbe l'oxygène de l'air et l'acide

carbonique du fumier; et au bout de quelques semaines les feuilles de plomb sont presque complétement transformées en céruse.

Mais si l'on supprime les courants d'air dans les cases, il ne se forme pas traces de céruse; si les courants d'air sont mal ménagés, la transformation du plomb en carbonate n'est que partielle; si l'on supprime l'acide carbonique, il ne se produit pas de céruse.

Hé bien! il en est de même dans l'économie : si la glycose ne se trouve pas en présence de quantité suffisante : 1° d'alcalins pour devenir matière oxydable; 2° d'oxygène pour opérer la combustion, elle reste glycose et est chassée de l'économie comme corps étranger et inutile.

Voilà des faits qui, complétement en dehors de toute théorie sur l'origine du sucre dans l'économie, nous paraissent décisifs en faveur de la combustion de la glycose sous l'influence des alcalis; et si l'on objecte qu'il est difficile de comprendre ces phénomènes de combustion s'effectuant dans l'économie à une basse température, nous répondrons que ces phénomènes existent, qu'ils ne peuvent être niés, et nous les rapportons à une cause catalytique entièrement semblable à l'oxydation déterminée par certains corps poreux et condensateurs de l'oxygène, tels que le noir et l'éponge de platine. L'admirable disposition des membranes, la multiplicité des surfaces, la porosité infinie, le mouvement circulatoire qui multiplie les contacts, font de l'organisme un appareil propre, comme le noir et l'éponge de platine, à condenser l'oxygène du sang et à le rendre apte à oxyder, brûler des corps sur lesquels il est sans action dans les circonstances ordinaires de l'atmosphère. Exemple : le noir de platine alcalisé transforme à la température ordinaire la glycose en eau et acide carbonique, l'organisme détruit la glycose en la transformant aussi en eau et acide carbonique; le noir de platine n'exerce aucune action sur le sucre de canne, la gomme et la mannite; l'organisme n'exerce également aucune action sur ces substances.

Enfin, permettez-nous d'opposer à l'assertion de M. Fauconneau-Dufresne l'autorité bien compétente du docteur Lehmann, qui professe publiquement nos opinions sur la nécessité des alcalis pour la destruction de certaines substances dans l'économie. Ce célèbre professeur dit dans son *Précis de chimie physiologique animale* : « On peut affirmer avec certitude que les

» alcalis, dans les conditions où ils se trouvent placés dans le sang circu-
» latoire, doivent exercer une action oxydante sur un certain nombre de
» matières organiques. La chimie nous apprend qu'au contact de l'oxygène
» atmosphérique, bon nombre de matières organiques s'oxydent en pré-
» sence des alcalis plus rapidement au moins que sans leur concours.
» Ainsi, certains acides organiques placés en dehors de l'économie (acides
» galliques ou pyrogalliques), lorsqu'ils sont unis à des alcalis, absorbent très
» rapidement l'oxygène et se décomposent; de même les lactates, tar-
» trates, acétates, etc., à base d'alcali, injectés directement dans le sang,
» ou absorbés dans l'intestin, s'oxydent rapidement aux dépens de l'oxy-
» gène condensé dans le sang, et se brûlent en se convertissant en carbo-
» nates alcalins.

» Faut-il s'étonner de la rapide combustion que subit le sucre dans le
» sang, lorsqu'on voit cette substance en présence des alcalis s'emparer
» même de l'oxygène combiné, et l'enlever à l'oxyde de cuivre et à plu-
» sieurs autres oxydes? » (Lehmann, *Précis de chimie physiologique*, 1855,
pag. 318 et 319.)

3. D'après les considérations que nous venons d'exposer, nous nous croyons autorisé à rejeter formellement la dernière proposition de M. Fauconneau-Dufresne : « C'est si peu par les alcalis, dit-il, que les eaux miné-
» rales guérissent ou amendent le diabète, que des résultats favorables
» ont été obtenus également par les opiacés, les évacuants, les astringents,
» les toniques, les ferrugineux, les acides, ainsi que par tous les moyens
» perturbateurs, ceux-ci n'aient-ils même été que moraux. L'action des
» eaux minérales ne semble donc être qu'une modification, une surprise,
» un arrêt dans l'acte de sécrétion morbide du foie. »

Nous sommes trop intéressé dans cette question pour en renouveler la discussion devant vous, et malgré les succès multipliés et incontestables obtenus par la médication alcaline, nous laissons aux médecins praticiens à démontrer si les faits thérapeutiques confirment ou infirment nos opinions sur le diabète; à décider, en dehors de toute théorie, quel est le traitement le plus favorable à l'affection diabétique, et à vérifier si des eaux minérales quelconques peuvent présenter les mêmes chances curatives que les eaux alcalines de Vichy, Ems, Carlsbad, etc.

Réponse de M. Mialhe aux objections de M. Leconte sur l'oxydation du sucre.

Il y a deux ans, lorsque j'ai eu l'honneur de lire à la Société hydrologique une note complémentaire sur mes recherches relatives à l'oxydation et à la destruction du sucre dans l'économie animale, sous l'influence des alcalis, notre collègue M. Leconte s'efforça de démontrer qu'il n'était pas nécessaire de recourir à l'intervention des alcalins pour expliquer ce phénomène, puisque les acides ont aussi la propriété de déterminer l'oxydation du sucre.

A cette époque, M. le président n'a pas pu me donner l'autorisation de répondre; mais comme, dans la dernière séance, la même argumentation a été reproduite, je crois devoir aujourd'hui présenter quelques observations en faveur de mon opinion.

M. Leconte avance que l'oxydation de la glycose est possible par les acides; oui sans doute elle est possible, mais en dehors de l'économie; et nous n'avons jamais soutenu le coutraire, puisque, dans notre *Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique*, nous avons dit, en étudiant les réactions de la glycose en dehors de l'organisme, page 63 : « Avec les acides hydrochlorique et sulfurique étendus et bouillants, la glycose se convertit en une matière brune ou noire, ulmine, acide ulmique et formique; tandis qu'à froid ou à la température de 32 degrés avec les mêmes acides étendus, elle ne subit aucune transformation. »

Effectivement, c'est en soumettant pendant longtemps à une température élevée un mélange de glycose et d'acide, que l'on obtient la décomposition de la glycose en matières propres à absorber l'oxygène; tandis qu'en chauffant la glycose avec une certaine quantité d'alcali, la décomposition est instantanée. C'est ce que nous avons dit en ajoutant que ces phénomènes se produisent à tous les degrés de température, mais d'autant plus lentement que la chaleur est moindre.

C'est une expérience dont nous voulons immédiatement vous rendre juges.

Deux tubes contenant une égale dissolution d'un mélange de glycose et

de sulfate de cuivre sont chauffés jusqu'à ébullition : l'ébullition peut être longtemps prolongée sans qu'il se produise aucune réaction. Mais il suffit d'ajouter quantité suffisante d'alcali (soude ou potasse) dans un des tubes pour déterminer *instantanément* la réduction du bioxyde de cuivre, tandis que l'autre tube, privé d'alcali, ne présente aucun indice de réduction.

Dans cette expérience, il ne peut rester à personne le doute que l'alcali n'ait facilité et activé cette réduction.

Eh bien ! c'est ce fait seul que nous invoquons pour expliquer l'oxydation de la glycose chez l'homme à l'état physiologique.

L'économie animale n'a à sa disposition ni haute température, ni acides puissants, mais elle est abondamment pourvue de bases alcalines qui font partie intégrante de la plupart des humeurs vitales : puisqu'il y a oxydation et combustion de la glycose, c'est à l'intervention des alcalis que nous devons logiquement les rapporter. Car si, dans l'économie, les acides et la température pouvaient à eux seuls déterminer cette oxydation, il s'ensuivrait que tous les sucres devraient être également décomposés et détruits ; et, tout au contraire, nous ne voyons se décomposer que les sucres qui acquièrent, en présence des alcalis, la propriété d'absorber l'oxygène. Ainsi, le sucre de canne, injecté dans les veines, n'est point décomposé et est entièrement éliminé par les urines, tandis que la glycose disparaît, décomposée et brûlée, sans laisser de trace dans aucune sécrétion (1).

Nous nous croyons donc autorisé à maintenir dans son intégrité, notre conclusion anciennement formulée, que *la présence des alcalis est indispensable pour la décomposition et l'oxygénation de la glycose dans l'économie animale.*

Note sur la présence de l'iode dans les eaux de Pougues.

(Lue à l'Académie de médecine, le 16 juin 1857.)

La présence de l'iode dans les eaux de Pougues permet d'expliquer à la fois pourquoi, malgré les soins et les précautions employés, beaucoup de bouteilles semblaient se décomposer et prendre une odeur particulière

(1) Expériences de MM. Bernard, Bouchardat et Sandras, Lehmann, Mialhe, etc.

que plusieurs personnes ont comparée à l'eau de Javelle ; et pourquoi M. de Crozant a pu obtenir à Pougues, dans le traitement des affections scrofuleuses et lymphatiques, des résultats thérapeutiques que rien jusque-là ne permettait de pressentir.

Note pour servir à l'histoire de la santonine sur l'économie animale.

(Lue à l'Académie des sciences, le 6 septembre 1858.)

On se rappelle que M. le docteur Martini a signalé, en outre des effets produits sur la vision par l'absorption de la santónine, un phénomène très important de la coloration de l'urine, et que M. Leroy (d'Étiolles) a confirmé, par des faits qui lui sont propres, ces phénomènes de coloration, soit verte, soit jaune verdâtre, soit jaune orangé.

Nous aussi nous avons été à même, depuis quelques années, de remarquer ces mêmes colorations de l'urine après l'absorption de la santonine ; et nous avons constaté que cette urine prenait, sous l'influence des alcalis, une couleur rouge orangé foncé tout à fait caractéristique ; nous avons pensé que ces phénomènes de coloration devaient être attribués à une oxydation intra-vasculaire. Pour en avoir la preuve, nous avons soumis la santonine à l'action de certains agents oxydants, notamment l'acide azotique bouillant, et nous avons obtenu un produit qui, après saturation, donne à l'eau une couleur jaune verdâtre, analogue à la couleur que prend l'urine sous l'influence de la santonine. Traitant ensuite cette liqueur par une base alcaline, nous avons vu se produire immédiatement une coloration rouge orangé foncé, identique avec celle que donne, par l'addition d'un alcali, l'urine sécrétée après l'ingestion de la santonine.

Ainsi la santonine n'échappe pas aux lois que nous avons formulées (1) pour l'oxydation des substances organiques dans l'économie animale. Elle subit dans le sang l'action comburante de l'oxygène, avec lequel elle se trouve mise en contact par l'acte incessant de la respiration. Cette oxydation donne lieu à un produit nouveau qui, par sa pénétration dans les humeurs de l'œil, normalement incolores, détermine ces phénomènes de

(1) *Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique*, pages 19 et suivantes.

coloration. L'œil ainsi affecté voit les objets colorés en jaune verdâtre, ce qui est le plus ordinaire; d'autres fois il les voit revêtus des couleurs complémentaires.

Or, dans ces phénomènes, il nous semble qu'on doit reconnaître deux causes : la première se rapporte à l'action chimique qui produit un ictère passager et détermine, pour la vision, la coloration en jaune ou jaune verdâtre; la deuxième résultant de la sensation nerveuse consécutive, qui donne lieu à la production des couleurs complémentaires.

Note sur la recherche du sucre dans l'urine.

(A propos d'un travail inséré dans le *Journal de physiologie*, de M. Brown-Séquard.)— Inséré dans le Journal du *Progrès*, 1860.)

Le sucre n'apparaît dans les urines qu'en raison d'un état morbide de l'économie; jamais, dans l'état normal et physiologique, il ne se trouve dans les sécrétions.

Des recherches récentes avaient conduit M. Bruecke à admettre que le sucre est un élément normal de l'urine, et qu'il s'y trouve toujours en plus ou moins grande quantité. Mais ces résultats ont été contestés par M. Ch. Leconte qui, dans une note insérée dans le *Journal de physiologie* de M. Brown-Séquard (numéro 8, octobre 1859), a parfaitement démontré qu'il n'existe point de sucre dans l'urine normale de l'homme ni dans celle des femmes en lactation, et que, si quelques expérimentateurs en avaient admis une certaine quantité, c'est qu'ils avaient donné à des procédés insuffisants une valeur scientifique qu'ils ne possédaient pas.

Pour arriver à cette démonstration rigoureuse, M. Ch. Leconte a partagé en deux séries les moyens propres à déceler la présence du sucre : les premiers donnent des caractères généraux qui peuvent appartenir à d'autres substances; les seconds donnent des caractères spécifiques qui n'appartiennent qu'à la glycose; c'est naturellement à ces derniers, la fermentation alcoolique et l'extraction de la glycose elle-même, que M. Ch. Leconte donne la préférence, et il résume ainsi son travail :

« Si les procédés de Trommer, de Barreswil, la chaux, la potasse, le sous-nitrate de bismuth, peuvent, par les colorations diverses qu'ils don-

nent en présence de plusieurs substances réductives, guider dans la recherche du sucre, ils ne constituent que des caractères d'un ordre inférieur sur lesquels on ne saurait se baser pour affirmer la présence du sucre dans l'*urine normale.* »

Nous applaudissons à cette conclusion, et nous sommes également convaincu que, pour les recherches physiologiques, pour les analyses minutieuses des liquides normaux de l'économie, il faut employer les procédés qui donnent les caractères essentiels de la glycose, c'est-à-dire la fermentation alcoolique, et, mieux encore, l'extraction de la glycose elle-même.

Mais nous avons craint que cette appréciation de notre honorable collègue ne fût pas comprise comme elle doit l'être, et qu'elle n'inquiétât les médecins praticiens, si souvent appelés actuellement à constater la présence du sucre dans l'urine des diabétiques, en leur inspirant une défiance fâcheuse sur la valeur des moyens simples, faciles et parfaitement suffisants qu'ils ont ordinairement à leur disposition.

Nous avons donc cru devoir établir une rapide discussion des moyens généralement employés pour reconnaître la présence et la quantité de glycose dans les urines.

§ I. — Nous allons d'abord examiner si les procédés de fermentation alcoolique et d'extraction de la glycose, peuvent être aisément appliqués aux recherches purement médicales et thérapeutiques.

Fermentation alcoolique. — La glycose, soumise à l'action de la levûre de bière, subit la fermentation alcoolique, en donnant naissance à de l'alcool, de l'acide carbonique, de la glycérine et de l'acide succinique; l'acide carbonique est recueilli, et son volume fait connaître le poids du sucre.

« Tous les liquides, dit M. Lecoute, qui n'ont pas donné de gaz avec la levûre de bière, après deux heures de contact, lorsqu'ils ont été exposés à une température de 20 à 30 degrés, doivent être considérés comme dépourvus de sucre, à moins toutefois que le volume de l'acide carbonique qui doit prendre naissance soit plus petit que celui du liquide qui tient le sucre en dissolution. Aussi ne doit-on ajouter directement la levûre à l'urine que dans *le cas d'un diabète très prononcé;* et lorsqu'il

s'agit de rechercher le sucre daus une urine qui n'en renferme que quelques millièmes, il faut concentrer le sucre, etc. »

Cette exposition seule suffit pour démontrer qne ce procédé n'est pas à la portée de tout le monde; le médecin qui veut savoir si l'urine de son malade contient de la glycose, n'aura point recours à la fermentation alcoolique, ce n'est que pour quelques cas douteux qu'il chargera un chimiste de faire nne opération aussi délicate.

D'ailleurs, le sucre de canne, aussi bien que la glycose, donne, au contact de la levûre de bière une fermentation régulière d'où résulte de l'acide carbonique, de l'alcool, etc. De sorte que, dans certaines circonstances exceptionnelles où le sucre de canne, n'ayant pas été modifié par les acides de l'estomac, passe en nature dans les urines et donne lieu à la fermentation alcoolique, on serait fondé à admettre une affection diabétique qui n'existerait pas.

Cette cause d'erreur est certainement fort rare, mais encore est-il bon de signaler qu'elle est possible.

Extraction de la glycose. — « Scientifiquement, dit M. Leconte, l'extraction du sucre d'un liquide devrait seule permettre d'en affirmer la présence. »

Nous sommes complétement de cet avis; mais l'extraction de la glycose offre autant et plus encore de difficultés que la fermentation alcoolique, ainsi qu'il résulte de la description même de la méthode adoptée par M. Leconte.

L'extraction de la glycose et la fermentation alcoolique ne peuvent donc être adoptées pour la pratique usuelle de la médecine.

§ II. — Nous allons maintenant discuter la valeur des moyens que les médecins emploient le plus souvent pour constater et doser le sucre dans les urines des diabétiques.

Ces moyens sont : les dissolutions de potasse, de soude, de chaux, le réactif de Trommer (sulfate de cuivre et potasse en excès), la liqueur de Barreswil (cupro-tartrate de potasse), la liqueur de Fehling (cupro-tartrate de soude), l'emploi simultané du sous-azotate de bismuth et d'une solution de potasse caustique, l'aréomètre, le saccharimètre.

Dès l'année 1844, nous avons indiqué les alcalis comme étant la véritable base de toutes les réactions chimiques propres à déceler l'existence de la glycose dans les urines des diabétiques.

La potasse, la soude, la chaux, la baryte, etc., en ébullition avec la glycose, forment des combinaisons que l'on est convenu d'appeler *glycosates*, combinaisons éphémères qui se détruisent aussitôt et donnent lieu à de l'eau, de l'acide carbonique et à un produit rougeâtre contenant de l'ulmine, des acides formique, glycique et mélassique. Ces phénomènes se produisent à tous les degrés de température, mais d'autant plus lentement que la chaleur est moindre; et la coloration rougeâtre est d'autant plus intense que la proportion de glycose est plus considérable. Cette réaction est propre à la glycose et à ses analogues seulement, car elle ne se produit pas avec le sucre de canne. Donc un liquide dans lequel la potasse ou la soude, etc., ne donne pas lieu, par l'ébullition, à une teinte rougeâtre caramélique, ne contient pas de glycose.

Les chimistes avaient admis que la glycose avait beaucoup d'affinité pour l'oxygène et qu'elle réduisait certains oxydes métalliques, notamment le bioxyde de cuivre; mais nous avons démontré que la glycose seule est complétement sans action soit à froid, soit à chaud, tant sur le bioxyde que sur les sels de cuivre, et qu'elle n'acquiert la propriété réductive qu'en présence des alcalis libres ou carbonatés qui la transforment en matières ulmiques, seules propres à absorber l'oxygène et à opérer la réduction.

Ainsi quand on chauffe une dissolution aqueuse de glycose tenant en suspension de l'hydrate de bioxyde de cuivre parfaitement pur, on n'obtient aucune réduction; mais instille-t-on dans la liqueur bouillante quelques gouttes de potasse libre ou carbonatée, à l'instant la glycose subit une transformation moléculaire qui la rend apte à décomposer le bioxyde de cuivre et à le réduire à l'état de protoxyde.

Si dans la dissolution de glycose on remplace le bioxyde par du sulfate de cuivre, on n'observe aucune décomposition tant qu'on n'ajoute pas la potasse en quantité suffisante pour opérer le changement de base, saturer l'acide sulfurique en formant un sel de potasse ou de soude, et dégager complétement l'oxyde cuivrique : alors le bioxyde, en présence de la glycose modifiée par l'excès d'alcali, éprouve immédiatement une réduc-

tion qui le précipite à l'état de protoxyde; réduction qui ne s'effectue pas quand la potasse ou la soude n'a pas été employée en excès pour suffire à toutes ces réactions.

A froid la glycose, en présence des alcalis, opère également la réduction du bioxyde et des sels de cuivre, mais seulement au bout de quelques heures.

Il en résulte que c'est par l'intervention seule des alcalis que la glycose peut réduire les sels de cuivre, de plomb, de mercure, de bismuth, d'argent, etc., et c'est sur cette propriété de réduction que reposent les procédés de Trommer, de Barreswil, de Febling et de Bœttger.

§ III. — Rien n'est plus simple que le *procédé de Trommer :* il consiste à verser dans l'urine une petite quantité de sulfate de cuivre, puis un excès de potasse, et à porter le mélange à l'ébullition; le précipité rougeâtre d'oxyde de cuivre plus ou moins abondant qui se forme, indique le plus ou le moins de glycose existant dans l'urine. Toutefois, il faut avoir soin d'employer la potasse en quantité convenable pour qu'elle puisse, ainsi que nous l'avons dit plus baut, suffire à toutes les réactions, autrement l'opération n'aurait pas de résultat.

Le cupro-tartrate de potasse est encore d'un emploi plus facile : la liqueur préparée, comme l'a indiqué M. Barreswil, est mélangée à l'urine : portée à l'ébullition, elle donne lieu au même précipité d'oxydule rouge de cuivre. Seulement cette liqueur a l'inconvénient, après une préparation de plusieurs mois, de laisser par l'ébullition seule, et sans la présence d'une parcelle de glycose, précipiter une certaine quantité d'oxydule.

La liqueur de Fehling ne diffère du liquide de Barreswil qu'en ce que la soude y remplace la potasse; elle se conserve mieux, mais elle est moins sensible.

On reproche à ces trois réactifs de laisser opérer la réduction des oxydes par d'autres substances que la glycose, notamment par l'acide urique quand il est en excès dans l'urine.

M. Bœttger a montré que le *sous-nitrate de bismuth uni à la potasse caustique* forme, dans les urines sucrées, portées à l'ébullition, un précipité noir de bismuth qui n'est autre chose que l'oxyde réduit : s'il y a peu

de sucre, l'ébullition doit être prolongée longtemps. Mais, ce procédé ne donne des résultats exacts qu'en l'absence d'albumine et de sulfure, dont, du reste, la présence est facilement reconnue par la couleur noire que prend l'oxyde de plomb bouilli avec une partie de la même urine.

Quant aux instruments physiques, *l'aréomètre ou densimètre* n'indiquent qu'approximativement les doses de glycose ; au contraire, le *saccharimètre* donne des résultats aussi rapidos qu'exacts ; mais pour l'un et l'autre il faut que la proportion de sucre existant en dissolution soit en quantité assez notable.

§ IV. — Ces divers procédés, il faut l'avouer, ne donnent pas, comme la fermentation et l'extraction, des caractères absolus et sont peu propres à déceler les quantités minimes de glycose ; mais il ne s'agit point pour le praticien de faire des recherches physiologiques minutieuses, il s'agit de constater dans les urines des diabétiques la glycose qui s'y trouve ordinairement en grande proportion, 30, 40, 80 et jusqu'à 120 grammes par litre. Car c'est seulement dans ces conditions que l'affection diabétique produit ses ravages ; si les sécrétions ne contiennent que 2, 3 ou 4 grammes de glycose, le malade n'a aucune conscience de cette anomalie de l'économie, et le médecin est bien rarement appelé à la vérifier, à moins que ce ne soit au début de l'affection ou à la fin du traitement.

Nous allons donc prouver que ces procédés, insuffisants quand ils sont isolés, peuvent, étant réunis, et se contrôlant les uns les autres, présenter des résultats certains.

L'*aréomètre* donne tout d'abord, en révélant une densité plus grande, une assez forte présomption.

Les solutions alcalines de potasse ou de soude, etc., par leur ébullition avec les urines à analyser, décèlent d'une manière absolue la présence de la glycose, si le liquide prend une couleur brune plus ou mois foncée : l'intensité même de la coloration peut faire estimer la quantité de glycose.

On acquiert une nouvelle preuve, non moins évidente, de la présence de la glycose, en employant, suivant *le procédé de Trommer*, un mélange de sulfate de cuivre et de potasse en excès, qui donne, par l'ébullition, un précipité d'oxydule rouge de cuivre insoluble très facile à reconnaître.

La liqueur de Barreswil, ou celle de Fehling, ajoutée directement dans

l'urine qui contient du sucre, donne, à l'aide de la chaleur, le même précipité d'oxydule de cuivre.

Enfin la potasse caustique associée à l'azotate de bismuth (*procédé de Bœttger*) laisse dans les urines en ébullition déposer un précipité noirâtre qui n'est autre que l'oxyde de bismuth réduit à l'état métallique par l'action de la glycose.

Ces quatre opérations peuvent, en quelque sorte, être faites simultanément et n'exigent que quelques minutes : lorsqu'elles donnent lieu à une coloration intense ou à un précipité abondant, on peut être certain de la présence de la glycose en quantité assez considérable, ce qui est toujours le cas des diabétiques. Si, au contraire, la faible coloration et le peu de précipité faisaient naître le doute que ces réactions pussent être déterminées par d'autres substances que la glycose, notamment par l'acide urique ou par des matières protéiques, il serait facile de précipiter l'acide urique à l'aide de la chaux, et les matières protéiques au moyen de l'acétate de plomb; on aurait alors la conviction que dans les urines ainsi *purgées* de ces causes d'erreur, c'est la glycose seule qui, sous l'influence de la potasse, donne lieu à la coloration du liquide et à la décomposition des oxydes métalliques.

La présence de la glycose ainsi constatée, on en détermine la quantité par le *saccharimètre* qui, en quelques secondes, indique avec une exactitude mathématique le nombre de grammes contenus dans un litre d'urine.

De tout ce qui précède nous concluons que :

Si les procédés d'extraction et de fermentation alcoolique doivent être expressément appliqués aux recherches de quantités infiniment petites de glycose dans *les liquides normaux* de l'économie,

Les procédés généralement employés pour l'analyse *des urines des dia-*

bétiques joignent à une exécution prompte et facile, accessible à tous les praticiens, un degré suffisant de précision et décèlent avec certitude la présence et même la quantité de la glycose.

De la pepsine et de ses propriétés digestives.

(Brochure in-8 de 32 pages en collaboration avec M. le docteur Pressat, actuellement médecin à Nice. — Paris, Victor Masson et fils, 1860.)

Paris. — Imprimerie de L. Martinet, rue Mignon, 2.